



⑯ BUNDESREPUBLIK

DEUTSCHLAND



DEUTSCHES

PATENT- UND
MARKENAMT

Offenlegungsschrift

DE 199 22 718 A 1

⑯ Int. Cl. 6:

B 41 J 2/21

B 41 J 2/525

⑯ Aktenzeichen: 199 22 718.7
⑯ Anmeldetag: 18. 5. 99
⑯ Offenlegungstag: 9. 12. 99

⑯ Unionspriorität:
10-136322 19. 05. 98 JP

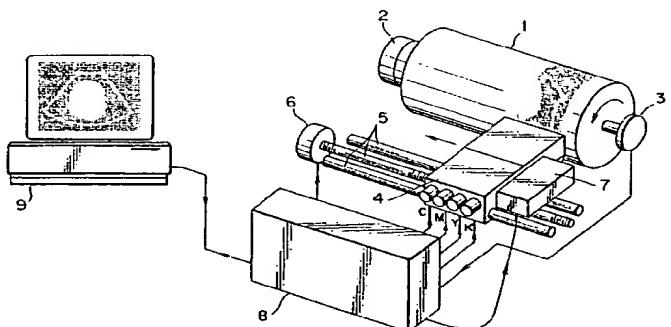
⑯ Anmelder:
Silver Seiko Ltd., Tokio/Tokyo, JP

⑯ Vertreter:
Grünecker, Kinkeldey, Stockmair & Schwanhäusser,
Anwaltssozietät, 80538 München

⑯ Erfinder:
Mutoh, Masayuki, Tokio/Tokyo, JP; Onuma,
Akihiko, Hiratsuka, Kanagawa, JP

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

⑯ Farbkorrekturgerät und Kalibrierverfahren für dieses
 ⑯ Ein Druckkopf (4), der als Tintenstrahlkopf mit kontinuierlichem Strahl ausgebildet sein kann, der einen Tintenstrahl in Richtung auf eine Aufzeichnungstrommel (1) ausspritzt, um ein Bild auf Papier aufzuzeichnen, welches um die Aufzeichnungstrommel (1) herumgeschlungen ist, ist so angeordnet, daß er sich in Axialrichtung der Aufzeichnungstrommel (1) durch einen Vorschubmechanismus (5) bewegen kann. Ein Meßkopf (7) ist auf dem Druckkopf (4) vorgesehen, und stellt die Dichte und/oder die Farbart und Farbsättigung einer Testfigur (Gradationsausschnitte und/oder Farbausschnitte) fest, die auf das Papier gedruckt ist. Auf diese Weise ermittelte Daten werden einer Steuereinrichtung (8) zugeführt, und es werden Gradationskorrekturtabellendaten und Farbmodifikationstabellendaten von einem Host-Computer (9) erzeugt, auf der Grundlage der Daten, die von der Steuereinrichtung (8) empfangen werden, und werden bei einer Gradationskorrekturtabelle bzw. einer Farbmodifikationstabelle in der Steuereinrichtung (8) eingestellt.



Beschreibung

Die vorliegende Erfindung betrifft ein Farbkorrekturge-
rät, welches einen Farbdruck kalibriert, und betrifft insbe-
sondere ein digitales Farbkorrekturgerät (nachstehend als
Farbkorrekturgerät bezeichnet), welches direkt einen Farb-
druck aus Computerdaten kalibriert, sowie ein Kalibrierver-
fahren für eine Gradationswiedergabeeigenschaft und eine
Farbwiedergabeeigenschaft eines Farbkorrekturgeräts.

Seit einigen Jahren nimmt der Einsatz digitaler oder elek-
tronischer Verarbeitung beim Drucken immer mehr zu, und
wurde ein Farbkorrekturgerät, welches direkt eine Kalibrie-
rung auf der Grundlage von Computerdaten durchführt, und
ein Ergebnis der Kalibrierung ausgibt, statt früherer her-
kömmlicher Vorgehensweisen eingesetzt, beispielsweise 15
Meßtischkalibrierung oder chemische Korrektur.

Ein Farbkorrekturgerät, beispielsweise des Tintenstrahl-
typs ist beschrieben in Masayuki Mutoh, "Digital Full Color
Printer SRjet", Collection of Papers of Japan Hardcopy '97,
Elektrophotographic Society of Japan, Seiten 153-156. 20

Da ein Farbkorrekturgerät einen Druck kalibriert und ein
Ergebnis der Kalibrierung ausgibt, muß es eine gedruckte
Korrektur mit sehr guter Reproduzierbarkeit ausgeben. Ins-
besondere sind die Gradationswiedergabeeigenschaften und
die Farbwiedergabeeigenschaften wesentlich, und muß das 25
Farbkorrekturgerät Modifikationsfunktionen für diese Ei-
genschaften aufweisen.

Die Gradationswiedergabefunktion und die Farbwieder-
gabefunktion eines Farbkorrekturgeräts mit Hilfe eines
Computers können durch den Computerprozessor durchge-
führt werden, oder durch eine IPU (Bildbearbeitungsein-
heit), welche eine spezielle Bilddatenverarbeitungseinrich-
tung darstellt, die in dem Farbkorrekturgerät vorgesehen ist,
wie dies in dem voranstehend angegebenen Dokument be-
schrieben wurde. 35

Die IPU weist beispielsweise, wie in **Fig. 18** gezeigt ist,
drei Verarbeitungsblöcke auf, die eine Farbmodifikationsta-
belle **181**, eine Gradationskorrekturtabelle **182** und einen
Pseudogradationsgenerator **183** umfassen, die in Reihe ge-
schaltet sind. Beim Drucken werden Bilddaten bezüglich C 40
(Cyan), M (Magenta), Y (Gelb) und K (Schwarz) an der lin-
ken Seite in **Fig. 18** eingegeben, und erfahren eine Pipeline-
verarbeitung in Echtzeit durch die Blöcke **181**, **182** und **183**,
bis sie an der rechten Seite von **Fig. 18** zur Eingabe in eine 45
Korrekturmashine (nicht gezeigt) ausgegeben werden. Der
Pseudogradationsgenerator **183** ist zu dem Zweck vorgese-
hen, eine Ziitterverarbeitung und/oder Fehlerrdiffusionsverar-
beitung durchzuführen, um eine Gradation auszudrücken,
und steht in keiner direkten Beziehung zur vorliegenden Er-
findung. 50

Die Farbmodifikationstabelle **181** ist eine vierdimensio-
nale (oder dreidimensionale) Nachschlagetabelle (LUT),
welche Bilddaten C, M, Y, K (oder C, M, Y) als Eingangs-
adresse verwendet, und bei welcher abgeänderte Ausgangs-
bilddaten für C, M, Y, K in jeder ihrer Adressen in entspre-
chender Beziehung zur Adresse gespeichert werden.

Die Gradationskorrekturtabelle **182** umfaßt eindimensio-
nale Tabellen, die voneinander unabhängig sind, für C, M,
Y, K, wobei jede dieser Tabellen Eingangsbilddaten als Ein-
gangsadresse verwendet, und korrigierte Ausgangsbilddaten
an jeder ihrer Adressen in entsprechender Beziehung zur
Adresse gespeichert werden.

Tabellendaten für die Farbmodifikationstabelle **181** und
die Gradationskorrekturtabelle **182** werden von dem Com-
puter erzeugt, und in den Tabellen abgespeichert.

Die Tabellendaten für die Farbmodifikationstabelle **181**
und die Gradationskorrekturtabelle **182** werden durch den
folgenden Vorgang erzeugt.

(1) Eine Testfigur (Gradationsfigur), die zur Messung
einer Rohgradationswiedergabeeigenschaft der Kor-
rekturmashine einschließlich des Pseudogradations-
generators **183** dienen soll, wird als Druck ausgegeben.
(2) Der Gradationsausschnitt, der in (1) erhalten
wurde, wird mit einem Densitometer gemessen, um
eine Rohgradationswiedergabeeigenschaft (Dichtedaten)
zu erhalten.

(3) Gradationskorrekturtabellendaten, die für die Um-
wandlung in eine optimalen Gradationswiedergabeei-
genschaft verwendet werden sollen, werden aus der
Gradationswiedergabeeigenschaft (den Dichtedaten)
gemäß (2) erzeugt, entsprechend einem vorher bereit-
gestellten Algorithmus, und werden in der Gradations-
korrekturtabelle **182** in der IPU abgespeichert.

(4) Eine Testfigur (Farbausschnitt), die zur Verwen-
dung einer Farbwiedergabeeigenschaft des Farbkorrekt-
geräts einschließlich des Pseudogradationsgenera-
tors **183** und der Gradationskorrekturtabelle **182** gemäß
(3) verwendet werden soll, wird als Druck ausgegeben.
(5) Der Farbausschnitt, der bei (4) erhalten wurde,
wird mit einem Meßgerät für die Farbart und die Farb-
sättigung gemessen, um eine Farbwiedergabeeigens-
chaft (Daten bezüglich Farbart und Farbsättigung) zu
erhalten.

(6) Farbmodifikationstabellendaten, die zur Umwand-
lung in eine optimale Farbwiedergabeeigenschaft ver-
wendet werden sollen, werden dann aus der Farbwie-
dereigenschaft (den Daten bezüglich Farbart und
Farbsättigung) gemäß (5) erzeugt, entsprechend einem
weiteren, vorher bereitgestellten Algorithmus, und
werden in der Farbmodifikationstabelle **181** in der IPU
abgespeichert.

(7) Wenn ein Host-Computerprozessor die Farbmodifi-
kationsfunktion und die Gradationskorrekturfunktion
durchführt, wird die Datenverarbeitung auf der Grund-
lage der Gradationskorrekturtabelle **182**, die bei (3) er-
halten wurde, und der Farbmodifikationstabelle **181**,
die bei (6) erhalten wurde, von dem Host-Computer
durchgeführt.

Wenn mehrere oder eine große Anzahl an Farbkorrektur-
geräten desselben Modells für die Vermarktung hergestellt
werden, ist es unmöglich, speziell für jedes der Farbkorrekt-
geräte Gradationskorrekturtabellendaten und Farbmodifi-
kationstabellendaten zu erzeugen, wenn man den Arbeits-
umfang zur Erzeugung der Tabellen und spätere Wartungs-
vorgänge berücksichtigt. Daher werden Gradationskorrek-
turtabellendaten und Farbmodifikationstabellendaten für ein
repräsentatives Farbkorrekturgerät erzeugt, und werden
diese Tabellendaten bei sämtlichen Farbkorrekturgeräten
eingesetzt.

Das voranstehend geschilderte, herkömmliche Farbkorrekt-
gerät ist in der Hinsicht nachteilig, daß infolge der Tat-
sache, daß es ein Densitometer und ein Meßgerät für die
Farbart und die Farbsättigung verwendet, um eine Testfigur
zu messen (einen Gradationsausschnitt und einen Farbaus-
schnitt), der Eingriff eines Benutzers erforderlich ist, und
dies mühsam ist.

Das herkömmliche Farbkorrekturgerät ist weiterhin in der
Hinsicht nachteilig, daß dann, wenn bei verkauften Farbkorrekt-
geräten gewisse Änderungen der Farbwiedergabeeigens-
chaften und der Gradationswiedergabeeigenschaften
auftreten, ein Densitometer und ein Meßgerät für die Farbart
und die Farbsättigung sowie Software zur Erzungung von
Tabellendaten für die verkauften Korrekturgeräte zur Verfü-
gung gestellt werden müssen, und daher sehr mühsame Vor-
gänge für eine erneute Kalibrierung erforderlich sind. Dar-

über hinaus ist eine periodische Wartung unmöglich.

Das herkömmliche Farbkorrekturgerät ist auch in der Hinsicht nachteilig, daß dann, wenn mehrere Farbkorrekturgeräte unterschiedliche Farbwiedergabeeigenschaften und Gradationswiedergabeeigenschaften aufweisen, es unmöglich ist, optimale Farbwiedergabeeigenschaften und Gradationswiedergabeeigenschaften für sämtliche Farbkorrekturgeräte zur Verfügung zu stellen.

Ein Vorteil der vorliegenden Erfindung besteht in der Bereitstellung eines Farbkorrekturgerätes, welches die Dichte und/oder die Farbart und die Farbsättigung an mehreren Positionen in einem gedruckten Bild messen kann.

Um den voranstehend geschilderten Vorteil zu erzielen wird gemäß einer Zielrichtung der vorliegenden Erfindung ein Farbkorrekturgerät zur Verfügung gestellt, welches aufeinanderfolgend die Dichte und/oder die Farbart und die Farbsättigung an mehreren festgelegten Positionen eines Druckbildes mißt.

Das Farbkorrekturgerät mit dem voranstehend geschilderten Aufbau und/oder den voranstehend geschilderten Funktionen ist in der Hinsicht vorteilhaft, daß die zur Kalibrierung erforderlichen Messungen automatisch durchgeführt werden können.

Gemäß einer weiteren Zielrichtung der vorliegenden Erfindung wird ein Farbkorrekturgerät zur Verfügung gestellt, welches Einrichtungen zur Messung der Dichte und/oder der Farbart und Farbsättigung an ausgewählten Positionen auf einem Druckbild aufweist, Gradationskorrekturseinrichtungen und/oder Farbmodifikationseinrichtungen, sowie eine Host-Computerschnittstelle, damit Gradationskorrekturdaten und/oder Farbmodifikationsdaten, die von einem Host-Computer erzeugt werden, auf der Grundlage von Dichtedaten und/oder Daten bezüglich der Farbart und Farbsättigung, die von den Dichtemeßeinrichtungen und/oder den Meßeinrichtungen für die Farbart und die Farbsättigung gemessen werden, an die Gradationskorrekturseinrichtungen und/oder die Farbmodifikationseinrichtungen geschickt werden können.

Das Farbkorrekturgerät mit dem voranstehend geschilderten Aufbau ist in der Hinsicht vorteilhaft, daß eine für das Farbkorrekturgerät optimale Kalibrierung automatisch dadurch durchgeführt werden kann, daß Kalibrierdaten aus Daten erzeugt werden, die mit Kalibriersoftware gemessen werden, die vorher in dem Host-Computer vorgesehen wird, und die Kalibrierung des Farbkorrekturgeräts mit den auf diese Weise erzeugten Kalibrierdaten durchgeführt werden kann.

Gemäß einer weiteren Zielrichtung der vorliegenden Erfindung wird ein Farbkorrekturgerät zur Verfügung gestellt, welches Dichtemeßeinrichtungen und/oder Meßeinrichtungen für die Farbart und Farbsättigung aufweist, Positionierungseinrichtungen zum Bewegen der Dichtemeßeinrichtungen und/oder der Meßeinrichtungen für die Farbart und Farbsättigung zu einer ausgewählten Position eines Druckbildes, Gradationskorrekturseinrichtungen und/oder Farbmodifikationseinrichtungen, und eine Telekommunikationsleitungsschnittstelle, damit Gradationskorrekturdaten und/oder Farbmodifikationsdaten, die von einem entfernt angeordneten Kalibriercomputer erzeugt werden, auf der Grundlage von Dichtedaten und/oder Daten bezüglich der Farbart und Farbsättigung, die von den Dichtemeßeinrichtungen und/oder den Meßeinrichtungen für die Farbart und Farbsättigung gemessen werden, an die Gradationskorrekturseinrichtungen und/oder die Farbmodifikationseinrichtungen geschickt werden können.

Das Farbkorrekturgerät mit dem voranstehend geschilderten Aufbau ist in der Hinsicht vorteilhaft, daß die Kalibrierung des Farbkorrekturgeräts ferngesteuert über die Tele-

kommunikationsleitungsschnittstelle durchgeführt werden kann.

Gemäß einer weiteren Zielrichtung der vorliegenden Erfindung wird ein Farbkorrekturgerät zur Verfügung gestellt, 5 welches Dichtemeßeinrichtungen und/oder Meßeinrichtungen für die Farbart und Farbsättigung aufweist, Positionierungseinrichtungen zum Bewegen der Dichtemeßeinrichtung und/oder der Meßeinrichtungen für die Farbart und Farbsättigung zu einer ausgewählten Position eines Druckbildes,

- 10 Gradationskorrekturseinrichtungen und/oder Farbmodifikationseinrichtungen, und Gradationskorrekturdatenerzeugungseinrichtungen und/oder Farbmodifikationsdatenerzeugungseinrichtungen zur Erzeugung von Gradationskorrekturdaten und/oder Farbmodifikationsdaten auf der Grundlage von Dichtedaten und/oder Daten bezüglich der Farbart und Farbsättigung, die von den Dichtemeßeinrichtungen und/oder den Meßeinrichtungen für die Farbart und Farbsättigung gemessen werden, und zur Einstellung der erzeugten Gradationskorrekturdaten und/oder Farbmodifikationsdaten 15 bei den Gradationskorrekturseinrichtungen und/oder den Farbmodifikationseinrichtungen.

Das Farbkorrekturgerät mit dem voranstehend geschilderten Aufbau ist in der Hinsicht vorteilhaft, daß es eine optimale Kalibrierung bei dem Farbkorrekturgerät selbst unabhängig durchführen kann, ohne daß ein Computer erforderlich ist.

- 20 Gemäß einer weiteren Zielrichtung der vorliegenden Erfindung wird ein Kalibrierverfahren für ein Farbkorrekturgerät zur Verfügung gestellt, welches eine Dichtemeßvorrichtung aufweist, eine Positioniervorrichtung zur Bewegung der Dichtemeßvorrichtung zu einem ausgewählten Ort eines Druckbildes, eine Host-Computerschnittstelle und eine Gradationskorrekturvorrang, mit folgenden Schritten: Drucken von Gradationsausschnitten, Bewegung 25 der Dichtemeßvorrichtung zu einer ausgewählten Ausschnittposition, Erzeugung von Ausschnittdaten, Messung einer Dichte mit Hilfe der Dichtemeßvorrichtung, Übertragung der gemessenen Dichtedaten und der Ausschnittdaten an einen Host-Computer über die Host-Computerschnittstelle, Erzeugung von Gradationskorrekturdaten durch den Host-Computer, Übertragung der erzeugten Gradationskorrekturdaten an das Farbkorrekturgerät über die Host-Computerschnittstelle, Empfang der dorthin übertragenen Gradationskorrekturdaten und Einstellung dieser Daten bei der 30 40 45 Gradationskorrekturvorrang, und Ausgabe der Gradationsausschnitte.

Gemäß einer weiteren Zielrichtung der vorliegenden Erfindung wird ein Kalibrierverfahren für ein Farbkorrekturgerät zur Verfügung gestellt, welches eine Meßvorrichtung für die Farbart und Farbsättigung aufweist, eine Positioniervorrichtung zum Bewegen der Meßvorrichtung für die Farbart und Farbsättigung zu einer ausgewählten Position eines Druckbildes, eine Host-Computerschnittstelle, und eine Farbmodifikationsvorrichtung, mit folgenden Schritten: Drucken von Farbausschnitten, Bewegung der Meßvorrichtung für die Farbart und Farbsättigung zu einer ausgewählten Ausschnittsposition, Erzeugung von Ausschnittdaten, Messung einer Farbart und Farbsättigung mit Hilfe der Meßvorrichtung für die Farbart und Farbsättigung, Übertragung 55 60 65 der gemessenen Daten bezüglich der Farbart und Farbsättigung und der Ausschnittdaten an einen Host-Computer über die Host-Computerschnittstelle, Erzeugung von Farbmodifikationsdaten durch den Host-Computer, Übertragung der erzeugten Farbmodifikationsdaten an das Farbkorrekturgerät über die Host-Computerschnittstelle, Empfang der dorthin übertragenen Farbmodifikationsdaten, und Einstellung dieser Daten bei der Farbmodifikationsvorrichtung, und Ausgabe der Farbausschnitte.

Gemäß einer weiteren Zielrichtung der vorliegenden Erfindung wird ein Kalibrierverfahren für ein Farbkorrekturgerät zur Verfügung gestellt, welches eine Dichtemeßvorrichtung aufweist, eine Meßvorrichtung für die Farbart und Farbsättigung, eine Positioniervorrichtung zum Bewegen der Dichtemeßvorrichtung und der Meßvorrichtung für die Farbart und Farbsättigung zu einer ausgewählten Position eines Druckbildes, eine Host-Computerschnittstelle, eine Gradationskorrekturvorrang, und eine Farbmodifikationsvorrichtung, mit folgenden Schritten: Drucken von Gradationsausschnitten, Bewegung der Dichtemeßvorrichtung zu einer ausgewählten Ausschnittsposition, Erzeugung von Ausschnittsdaten, Messung einer Dichte mit Hilfe der Dichtemeßvorrichtung, Übertragung der gemessenen Dichtedaten und der Ausschnittsdaten an einen Host-Computer über die Host-Computerschnittstelle, Erzeugung von Gradationskorrekturdaten durch den Host-Computer, Übertragung der erzeugten Gradationskorrekturdaten an das Farbkorrekturgerät über die Host-Computerschnittstelle, Empfang der dorthin übertragenen Gradationskorrekturdaten und Einstellung dieser Daten bei der Gradationskorrekturvorrang, Ausgabe der Gradationsausschnitte, Druck von Farbausschnitten, Bewegung der Meßvorrichtung für die Farbart und Farbsättigung zu einer ausgewählten Ausschnittsposition, Erzeugung von Ausschnittsdaten, Messung einer Farbart und Farbsättigung mit Hilfe der Meßvorrichtung für die Farbart und Farbsättigung, Übertragung der gemessenen Daten bezüglich der Farbart und Farbsättigung und der Ausschnittsdaten an den Host-Computer über die Host-Computerschnittstelle, Erzeugung von Farbmodifikationsdaten durch den Host-Computer, Übertragung der erzeugten Farbmodifikationsdaten an das Farbkorrekturgerät über die Host-Computerschnittstelle, Empfang der dorthin übertragenen Farbmodifikationsdaten und Einstellung dieser Daten bei der Farbmodifikationsvorrichtung, und Ausgabe der Farbausschnitte.

Gemäß einer weiteren Zielrichtung der vorliegenden Erfindung wird ein Kalibrierverfahren für ein Farbkorrekturgerät zur Verfügung gestellt, welches eine Dichtemeßvorrichtung aufweist, eine Meßvorrichtung für die Farbart und Farbsättigung, eine Positioniervorrichtung zum Bewegen der Dichtemeßvorrichtung und der Meßvorrichtung für die Farbart und Farbsättigung zu einer ausgewählten Position eines Druckbildes, eine Telekommunikationsleitungsschnittstelle, eine Gradationskorrekturvorrang, und eine Farbmodifikationsvorrichtung, mit folgenden Schritten: Drucken von Gradationsausschnitten, Bewegung der Dichtemeßvorrichtung zu einer ausgewählten Ausschnittsposition, Erzeugung von Ausschnittsdaten, Messung einer Dichte mit Hilfe der Dichtemeßvorrichtung, Übertragung der gemessenen Dichtedaten und der Ausschnittsdaten an einen Kalibriercomputer, der sich an einem entfernten Ort befindet, über die Telekommunikationsleitungsschnittstelle, Erzeugung von Gradationskorrekturdaten durch den Kalibriercomputer, Übertragung der erzeugten Gradationskorrekturdaten an das Farbkorrekturgerät über die Telekommunikationsleitungsschnittstelle, Empfang der dorthin übertragenen Gradationskorrekturdaten und Einstellung dieser Daten bei der Gradationskorrekturvorrang, Ausgabe der Gradationsausschnitte, Druck von Farbausschnitten, Bewegung der Meßvorrichtung für die Farbart und Farbsättigung zu einer ausgewählten Ausschnittsposition, Erzeugung von Ausschnittsdaten, Messung einer Farbart und Farbsättigung mit Hilfe der Meßvorrichtung für die Farbart und Farbsättigung, Übertragung der gemessenen Daten für die Farbart und Farbsättigung und der Ausschnittsdaten an den Kalibriercomputer über die Telekommunikationsleitungsschnittstelle, Erzeugung von Farbmodifikationsdaten durch den

Host-Computer, Übertragung der erzeugten Farbmodifikationsdaten an das Farbkorrekturgerät über die Telekommunikationsleitungsschnittstelle, Empfang der dorthin übertragenen Farbmodifikationsdaten und Einstellung dieser Daten bei der Farbmodifikationsvorrichtung, und Ausgabe der Farbausschnitte.

Gemäß einer weiteren Zielrichtung der vorliegenden Erfindung wird ein Kalibrierverfahren für ein Farbkorrekturgerät zur Verfügung gestellt, welches eine Dichtemeßvorrichtung aufweist, eine Positioniervorrichtung zum Bewegen der Dichtemeßvorrichtung zu einer ausgewählten Position in einem Druckbild, eine Gradationskorrekturdatenerzeugungsvorrang, und eine Gradationskorrekturvorrang, mit folgenden Schritten: Erzeugung von Druckgradationsausschnitten, Bewegung der Dichtemeßvorrichtung zu einer ausgewählten Ausschnittsposition, Erzeugung von Ausschnittsdaten, Messung einer Dichte mit Hilfe der Dichtemeßvorrichtung, Erzeugung von Gradationskorrekturdaten aus den gemessenen Dichtedaten durch die Gradationskorrekturdatenerzeugungsvorrang, Einstellung der erzeugten Gradationskorrekturdaten bei der Gradationskorrekturvorrang, und Ausstoß der Gradationsausschnitte.

Gemäß einer weiteren Zielrichtung der vorliegenden Erfindung wird ein Kalibrierverfahren für ein Farbkorrekturgerät zur Verfügung gestellt, welches eine Meßvorrichtung für die Farbart und Farbsättigung aufweist, eine Positioniervorrichtung zur Bewegung der Meßvorrichtung für die Farbart und Farbsättigung zu einer ausgewählten Position in einem Druckbild, eine Farbmodifikationsdatenerzeugungsvorrang, und eine Farbmodifikationsvorrichtung, mit folgenden Schritten: Drucken von Farbausschnitten, Bewegung der Meßvorrichtung für die Farbart und Farbsättigung zu einer ausgewählten Ausschnittsposition, Erzeugung von Ausschnittsdaten, Messung einer Farbart und Farbsättigung durch die Meßvorrichtung für die Farbart und Farbsättigung, Erzeugung von Farbmodifikationsdaten aus den gemessenen Daten für die Farbart und Farbsättigung durch die Farbmodifikationsdatenerzeugungsvorrang, Einstellung der erzeugten Farbmodifikationsdaten bei der Farbmodifikationsvorrichtung, und Ausstoß der Farbausschnitte.

Gemäß einer weiteren Zielrichtung der vorliegenden Erfindung wird ein Kalibrierverfahren für ein Farbkorrekturgerät zur Verfügung gestellt, welches eine Dichtemeßvorrichtung aufweist, eine Meßvorrichtung für die Farbart und Farbsättigung, eine Positioniervorrichtung zum Bewegen der Dichtemeßvorrichtung und der Meßvorrichtung für die Farbart und Farbsättigung zu einer ausgewählten Position in einem Druckbild, eine Gradationskorrekturdatenerzeugungsvorrang, eine Farbmodifikationsdatenerzeugungsvorrang, eine Gradationskorrekturvorrang und eine Farbmodifikationsvorrichtung, mit folgenden Schritten: Erzeugung von Druckgradationsausschnitten, Bewegung der Dichtemeßvorrichtung zu einer ausgewählten Ausschnittsposition, Erzeugung von Ausschnittsdaten, Messung einer Dichte mit Hilfe der Dichtemeßvorrichtung, Erzeugung von Gradationskorrekturdaten aus den gemessenen Dichtedaten durch die Gradationskorrekturdatenerzeugungsvorrang, Einstellung der erzeugten Gradationskorrekturdaten bei der Gradationskorrekturvorrang, Ausstoß der Gradationsausschnitte, Drucken von Farbausschnitten, Bewegung der Meßvorrichtung für Farbart und Farbsättigung zu einer ausgewählten Ausschnittsposition, Erzeugung von Ausschnittsdaten, Messung der Farbart und Farbsättigung mit Hilfe der Meßvorrichtung für die Farbart und Farbsättigung, Erzeugung von Farbmodifikationsdaten aus den gemessenen Daten für die Farbart und Farbsättigung durch die Farbmodifikationsdatenerzeugungsvorrang, Einstellung der er-

zeugen Farbmödifikationsdaten bei der Farbmödifikationsvorrichtung, und Ausgabe der Farbausschnitte.

Die Erfindung wird nachstehend anhand zeichnerisch dargestellter Ausführungsbeispiele näher erläutert, aus welchen weitere Ziele, Merkmale und Vorteile der vorliegenden Erfindung hervorgehen, wobei gleiche Teile oder Elemente durch gleiche Bezugssymbole bezeichnet sind. Es zeigt:

Fig. 1 eine Perspektivansicht des grundlegenden Aufbaus eines Farbkorrekturgerätes, bei welchem die vorliegende Erfindung eingesetzt wird;

Fig. 2 eine schematische Darstellung einer Testfigur (Gradationsausschnitte und Farbausschnitte), welche in dem Farbkorrekturgerät verwendet wird;

Fig. 3 ein Blockschaltbild mit einer Darstellung von Einzelheiten des Aufbaus einer Steuereinrichtung des Farbkorrekturgeräts;

Fig. 4 ein Flußdiagramm zur Erläuterung eines Verfahrens zur Erzeugung einer Gradationskorrekturtabelle unter Verwendung eines Host-Computers in dem Farbkorrekturgerät;

Fig. 5 ein Flußdiagramm zur Erläuterung eines Verfahrens zur Erzeugung einer Farbkorrekturtabelle unter Verwendung des Host-Computers in dem Farbkorrekturgerät;

Fig. 6 eine Darstellung der Anordnung der **Fig. 6A** und **6B**;

Fig. 6A und **6B** Flußdiagramme zur Erläuterung eines Verfahrens zur Erzeugung einer Gradationskorrekturtabelle und einer Farbmödifikationstabelle unter Verwendung des Host-Computers in dem Farbkorrekturgerät;

Fig. 7 ein Blockschaltbild von Einzelheiten des Aufbaus einer abgeänderten Ausführungsform der Steuereinrichtung des Farbkorrekturgeräts;

Fig. 8 eine Erläuterung der Anordnung der **Fig. 8A** und **8B**;

Fig. 8A und **8B** Flußdiagramme zur Erläuterung eines Verfahrens zur Erzeugung einer Gradationskorrekturtabelle und einer Farbmödifikationstabelle unter Verwendung eines Kalibriercomputers in dem Farbkorrekturgerät, bei welchem die Steuereinrichtung von **Fig. 7** vorgesehen ist;

Fig. 9 ein Blockschaltbild von Einzelheiten des Aufbaus einer abgeänderten Ausführungsform der Steuereinrichtung für das Farbkorrekturgerät;

Fig. 10 ein Flußdiagramm zur Erläuterung eines Verfahrens zur Erzeugung einer Gradationskorrekturtabelle unter Verwendung einer Gradationskorrekturtabellendateneinheit in dem Farbkorrekturgerät, bei welchem die Steuereinrichtung von **Fig. 9** vorgesehen ist;

Fig. 11 ein Flußdiagramm zur Erläuterung eines Verfahrens zur Erzeugung einer Farbmödifikationstabelle unter Verwendung einer Farbmödifikationstabellendateneinheit in dem Farbkorrekturgerät, bei welchem die Steuereinrichtung von **Fig. 9** vorgesehen ist;

Fig. 12 eine Darstellung der Anordnung der **Fig. 12A** und **12B**;

Fig. 12A und **12B** Flußdiagramme zur Erläuterung eines Verfahrens zur Erzeugung einer Gradationskorrekturtabelle und einer Farbmödifikationstabelle unter Verwendung einer Gradationskorrekturtabellendateneinheit und einer Farbmödifikationstabellendateneinheit in dem Farbkorrekturgerät, bei welchem die Steuereinrichtung von **Fig. 9** vorgesehen ist;

Fig. 13 ein Blockschaltbild mit Einzelheiten des Aufbaus einer weiteren abgeänderten Ausführungsform der Steuereinrichtung des Farbkorrekturgeräts;

Fig. 14 ein Blockschaltbild mit einer Darstellung des Aufbaus einer Gradationskorrekturtabelle, die bei dem Farbkorrekturgerät vorgesehen sein kann, um glatte Gradationswiedergabeeigenschaften zu erzielen;

Fig. 15 eine schematische Ansicht des Aufbaus einer weiteren Gradationskorrekturtabelle, die in dem Farbkorrekturgerät vorgesehen werden kann, um statistisches Rauschen hinzufügen zu können;

Fig. 16 ein Blockschaltbild des Aufbaus einer Farbmödifikationstabelle, welche eine Interpolationsfunktion aufweist, und in dem Farbkorrekturgerät vorgesehen werden kann;

Fig. 17 ein Blockschaltbild des Aufbaus eines Farbumwandlungsmoduls, welches, wenn erforderlich, in dem Farbkorrekturgerät vorgesehen werden kann; und

Fig. 18 ein Blockschaltbild einer IPU.

In **Fig. 1** ist der grundlegende Aufbau einer Ausführungsform eines Farbkorrekturgerätes dargestellt, bei welchem

15 die vorliegende Erfindung eingesetzt werden kann. Das Farbkorrekturgerät weist als seine Farbkorrekturmöchine einen Drucker mit Drehstrommel auf, bei welchem ein Tintenstrahlkopf mit kontinuierlichem Strahl, der einen Tintenpunkt mit variablem Durchmesser drucken kann, eingesetzt wird, wie beispielsweise in der japanischen Patentveröffentlichung Nr. 24871/1994 (US-Patent Nr. 4 620 196) beschrieben, oder in dem japanischen offengelegten Patent Nr. 83046/1976 (US-Patent Nr. 4 673 951).

Im einzelnen weist das in **Fig. 1** dargestellte Farbkorrekturgerät als Hauptbauteile ein Drehstrommel **1** auf, die sich mit herumgeschlagenem Papier drehen, einen Trommelmotor **2** zum Drehen der Aufzeichnungstrommel **1**, einen Wellenlenker **3** zum Detektieren der Drehung der Aufzeichnungstrommel **1**, einen Druckkopf **4** in Form eines Tintenstrahlkopfes mit kontinuierlichem Strahl zum Spritzen eines Tintenstrahls in Richtung auf die Aufzeichnungstrommel **1**, um ein Bild auf dem Papier aufzuzeichnen, welches um die Aufzeichnungstrommel **1** herumgeschlagen ist, einen Vorschubmechanismus **5** zum Positionieren des Druckkopfes in

30 Axialrichtung der Aufzeichnungstrommel **1**, einen Schrittmotor **6** zum Antrieb des Vorschubmechanismus **5**, einen auf dem Druckkopf **4** vorgesehenen Meßkopf **7** für einen Bewegung in Axialrichtung der Aufzeichnungstrommel **1** mit Hilfe des Vorschubmechanismus **5**, sowie eine Steuereinrichtung **8** mit einer IPU und dergleichen zum Steuern des Betriebsablaufes des gesamten Farbkorrekturgeräts. Das Farbkorrekturgerät ist an einen Host-Computer **9** ange-

35 schlossen.

Bei dem in **Fig. 1** dargestellten Farbkorrekturgerät ist der Meßkopf **7** mit dem Vorschubmechanismus **5** für den Druckkopf **4** gekuppelt, so daß er in Axialrichtung der Aufzeichnungstrommel **1** bewegt werden kann, ähnlich wie der Druckkopf **4**. Hierbei kann der Meßkopf **7** ebenso aufgebaut sein wie der Druckkopf **4**.

40 Auf dem Meßkopf **7** ist ein Densitometer, ein Meßgerät für die Farbart und Farbsättigung, oder ein Spektrophotometer angebracht, und eine freiwillbare Position (Koordinaten: (X,Y)) eines Punkts in einem Druckbild auf dem Papier, welches um die Aufzeichnungstrommel **1** herumgeschlagen ist, kann für die Messung festgelegt werden, durch Bewegung des Meßkopfes **7** in Axialrichtung (X-Richtung) durch den Schrittmotor **6** und eine Relativbewegung des Meßkopfes **7** in Umfangsrichtung (Richtung Y) mit Hilfe der Drehung der Aufzeichnungstrommel **1**. Dann kann die

45 Dichte und/oder die Farbart und Farbsättigung an der ausgewählten Position gemessen werden. Bei dem nachstehend beschriebenen Farbkorrekturgerät weist der Meßkopf **7** ein Spektrophotometer **71** (vgl. **Fig. 3**) auf, so daß Dichtedaten und Daten bezüglich der Farbart und Farbsättigung auf der

50 Grundlage eines spektralen Reflexionsfaktors R (λ) gemessen werden, der von dem Spektrophotometer **71** gemessen wird.

55 Die Steuereinrichtung **8** ist an den Host-Computer **9** an-

geschlossen, und führt zusätzlich zum Steuern eines normalen Druckvorgangs eine Festlegung von Koordinaten (X, Y) durch, um den Meßkopf 7 zu einer frei wählbaren Position in Bezug auf das Druckbild zu bewegen, und die Dichte und die Farbart und Farbsättigung an dieser Position zu messen, und führt dann die Datenverarbeitung usw. des Farbkorrekturgerätes durch.

Während das Densitometer, das Meßgerät für die Farbart und Farbsättigung, oder das Spektrophotometer 71, welches auf dem Meßkopf 7 angebracht ist, ein Kontaktmeßkopf sein kann, der die Oberfläche eines Druckbildes berührt, um bei diesem eine Messung durchzuführen, wird vorzugsweise ein berührungsloser Meßkopf eingesetzt, damit die Messung der Dichte und/oder der Farbart und Farbsättigung einer Testfigur unmittelbar nach deren Druck durchgeführt werden kann.

In **Fig. 2** ist eine Testfigur oder ein Testbild (Gradationsausschnitt oder Farbausschnitt), welche in dem Farbkorrekturgerät eingesetzt wird, bei welchem die vorliegende Erfindung eingesetzt wird, eine Figur von Ausschnitten, die mit Bilddaten (C, M, Y, K) an Positionen gedruckt wird, die durch Koordinaten (X, Y) festgelegt werden. Vier unterschiedliche Gradationsfarbausschnitte für C, M, Y bzw. K werden erzeugt, und jeder umfaßt Ausschnitte mit unterschiedlichen Dichten in einer einzigen Farbe. Für eine Testfigur von Farbausschnitten wird nur eine Art einer Testfigur erzeugt, und werden Ausschnitte unterschiedlicher Farben auf der Grundlage von Bilddaten erzeugt und auf der einzigen Testfigur angeordnet.

Es wird darauf hingewiesen, daß dann, wenn ein herkömmliches Farbanpassungs-Softwaretool dazu verwendet wird, Faränderungen durchzuführen, Farbausschnitte verwendet werden, die dem Softwaretool zugeordnet sind, welches eingesetzt werden soll.

In **Fig. 3** ist im einzelnen der Aufbau der Steuereinrichtung 8 des Farbkorrekturgerätes dargestellt, bei welchem die vorliegende Erfindung eingesetzt wird. Die Steuereinrichtung 8 weist eine Meßpositionserzeugungseinheit 11 zur Erzeugung einer Meßposition (X, Y) einer Testfigur auf, eine Meßausschnittdatenerzeugungseinheit 12 zum Empfang der Meßposition (X, Y) und zur Erzeugung von Meßausschnittdaten (C, M, Y, K), eine Berechnungseinheit 13 für die Dichte und die Farbart und Farbsättigung zum Empfang eines spektralen Reflexionsfaktors $R(\lambda)$, der von dem Spektrophotometer 71 des Meßkopfes 7 gemessen wird, und zur Berechnung und Ausgabe von Dichtedaten (D(C), D(M), D(Y), D(K) und von Daten bezüglich der Farbart und Farbsättigung L^* , a^* , b^*), eine Host-Computerschnittstelle 14 zur Ausgabe der Meßausschnittdaten (C, M, Y, K) von der Meßausschnittdatenerzeugungseinheit 12 und der Dichtedaten D(C), D(M), D(Y), D(K) und der Daten L^* , a^* , b^* bezüglich der Farbart und Farbsättigung von der Berechnungseinheit 13 für die Dichte für die Farbart und Farbsättigung an den Host-Computer 9, und zum Empfang von Farbmodifikationstabellendaten (CMYK) und von Gradationskorrekturtabellendaten (C, M, Y, K) von dem Host-Computer 9 und zur Ausgabe der empfangenen Daten, eine Farbmodifikationstabelle 15 zum Empfang von Bilddaten (C, M, Y, K) und zur Ausgabe farbmodifizierter Bilddaten (C, M, Y, K), deren Farbe durch die Bilddaten (C, M, Y, K) abgeändert wurde, eine Gradationskorrekturtabelle 16 zum Empfang der bezüglich der Farbe geänderten Bilddaten (C, M, Y, K) und zur Ausgabe gradationskorrigierter Bilddaten (C, M, Y, K), deren Gradation durch die farbmodifizierten Bilddaten (C, M, Y, K) korrigiert wurde, und einen Pseudogradationsgenerator 17 zum Empfang der gradationskorrigierten Bilddaten (C, M, Y, K). Erzeugung einer Pseudogradation mit den gradationskorrigierten Bilddaten (C, M, Y, K) und zur Ausgabe

der Pseudogradation an die Farbkorrekturmashine. Es wird darauf hingewiesen, daß die Positionsdaten X und Y, die von der Meßpositionserzeugungseinheit 11 erzeugt werden, dem Meßkopf 7 und einer Trommelsteuereinheit (nicht gezeigt) zum Steuern des Trommelmotors 2 zugeführt werden, so daß sie dazu eingesetzt werden, einen Meßzeitpunkt einer Testfigur festzulegen.

Fig. 4 erläutert ein Verfahren zur Erzeugung der Gradationskorrekturtabelle 16 unter Verwendung des Host-Computers 9 in dem Farbkorrekturgerät, bei welchem die vorliegende Erfindung eingesetzt wird. Dieses Verfahren umfaßt einen Gradationsausschnittdruckschritt S101, einen Meßkopfausschnittpositionsbewegungsschritt S102, einen Ausschnittdatenerzeugungsschritt S103, einen Spektralreflexionsfaktormeßschritt S104, einen Dichtedatenumwandlungsschritt S105, einen Dichtedaten- und Ausschnittdatenübertragungsschritt S106, einen Gradationskorrekturtabellendatenrczugungsschritt S107, einen Gradationskorrekturtabellendatenübertragungsschritt S108, einen Gradationskorrekturtabellendateninstellschritt S109, und einen Gradationsausschnitttausstoßschritt S110.

Fig. 5 erläutert ein Verfahren zur Erzeugung der Farbmodifikationstabelle 15 unter Verwendung des Host-Computers 9 in dem Farbkorrekturgerät, bei welchem die vorliegende Erfindung eingesetzt wird. Das Verfahren von **Fig. 5** umfaßt einen Farbausschnittdruckschritt S201, einen Meßkopfausschnittpositionsbewegungsschritt S202, einen Ausschnittdatenerzeugungsschritt S203, einen Spektralreflexionsfaktormeßschritt S204, einen Farbart/Farbsättigungsdatenumwandlungsschritt S205, einen Farbart/Farbsättigungsdaten- und Ausschnittdatenübertragungsschritt S206, einen Farbmodifikationstabellenerzeugungsschritt S207, einen Farbmodifikationstabellendatenübertragungsschritt S208, einen Farbmodifikationstabellendateninstellschritt S209, und einen Farbausschnitttausstoßschritt S210.

Die **Fig. 6A** und **6B**, die so wie in **Fig. 6** gezeigt zusammengehören, erläutern ein Verfahren zur Erzeugung der Gradationskorrekturtabelle 16 und der Farbmodifikationstabelle 15 unter Verwendung des Host-Computers 9 in dem Farbkorrekturgerät, bei welchem die vorliegende Erfindung eingesetzt wird. Dieses Verfahren umfaßt einen Gradationsausschnittdruckschritt S101, einen Meßkopfausschnittpositionsbewegungsschritt S102, einen Ausschnittdatenerzeugungsschritt S103, einen Spektralreflexionsfaktormeßschritt S104, einen Dichtedatenumwandlungsschritt S105, einen Dichtedaten- und Ausschnittdatenübertragungsschritt S106, einen Gradationskorrekturtabellenerzeugungsschritt S107, einen Gradationskorrekturtabellendatenübertragungsschritt S108, einen Gradationskorrekturtabellendateninstellschritt S109, einen Gradationsausschnitttausstoßschritt S110, einen Farbausschnittdruckschritt S201, einen Meßkopfausschnittpositionsbewegungsschritt S202, einen Ausschnittdatenerzeugungsschritt S203, einen Spektralreflexionsfaktormeßschritt S204, einen Farbart/Farbsättigungsdatenumwandlungsschritt S205, einen Farbart/Farbsättigungsdaten- und Ausschnittdatenübertragungsschritt S206, einen Farbmodifikationstabellenerzeugungsschritt S207, einen Farbmodifikationstabellendatenübertragungsschritt S208, einen Farbmodifikationstabellendateninstellschritt S209, und einen Farbausschnitttausstoßschritt S210.

Nachstehend wird ein Kalibriervorgang für das Farbkorrekturgerät mit dem voranstehend geschilderten Aufbau beschrieben.

(1) Gradationsausschnitte werden gedruckt (Schritt S101), während das Papier so gehalten wird, daß es um die Aufzeichnungstrommel 1 herumgeschlungen bleibt.

(2) Die Meßpositionserzeugungseinheit 11 erzeugt Koordinaten (X, Y), und das Spektrophotometer 7 wird auf eine vorbestimmte Ausschnittposition durch eine Bewegung (X) des Meßkopfes 7 und eine Drehung (Y) der Aufzeichnungstrommel 1 eingestellt (Schritt S102). Dann wird ein spektraler Reflexionsfaktor R(λ) gemessen (Schritt S103).

(3) Die Koordinaten (X, Y), die voranstehend im Schritt (2) erzeugt werden, werden der Meßausschnittdatenerzeugungseinheit 12 zugeführt, und es werden 10 Ausschnittdaten (C, M, Y, K) entsprechend den Koordinaten von der Meßausschnittdatenerzeugungseinheit 12 ausgegeben (Schritt S103).

(4) Der spektrale Reflexionsfaktor R(λ), der voransteht 15 hend unter (2) gemessen wurde, wird der Dichte-Farbart/Farbsättigungsberechnungseinheit 13 zugeführt, durch welche er in Dichtedaten D(C), D(M), D(Y), D(K) umgewandelt wird (Schritt S105).

(5) Die Steuereinrichtung 8 überträgt die Ausschnittdaten (C, M, Y, K), die bei (3) erhalten wurden, und die 20 Dichtedaten D(C), D(M), D(Y), D(K), die bei (4) erhalten wurden, als Gruppe an den Host-Computer 9 über die Host-Computerschnittstelle 14 (Schritt S106).

(6) Die Steuereinrichtung 8 führt die Operationen (1) bis (5) wiederholt für sämtliche Gradationsausschnitte 25 der vier Farben C, M, Y, K durch (wiederholt die Schritte S102 bis S106). Wenn die Gradationsausschnitte für die vier Farben auf ein einzelnes Papierblatt gedruckt werden, dann wird einmal ein Druckvorgang durchgeführt, und wird die Messung für die vier 30 Farben ausgeführt.

(7) Der Host-Computer 9 erzeugt Gradationskorrekturtabellendaten (C, M, Y, K) unabhängig voneinander für die vier unterschiedlichen Farben C, M, Y, K auf der Grundlage der Ausschnittdaten (C, M, Y, K) und 35 der Dichtedaten D(C), D(M), D(Y), D(K), die bei (5) empfangen wurden, unter Verwendung eines eingebauten Algorithmus (Schritt S107), und überträgt die Gradationskorrekturtabellendaten (C, M, Y, K) an das Farbkorrekturgerät (Schritt S108). Die Gradationskorrekturtabellendaten werden so erzeugt, daß die Eingangs/Ausgangscharakteristik der Dichte linear ist, oder es werden die Gradationskorrekturtabellendaten 40 so erzeugt, daß die Eingangs/Ausgangscharakteristik des Flächenverhältnisses linear ist, und eine Punktverstärkung hinzugefügt wird, so daß ein Zwischenabschnitt der Eingangs/Ausgangscharakteristik eine gewisse Wölbung aufweisen kann.

(8) Die Steuereinrichtung 8 empfängt die Gradationskorrekturtabellendaten (C, M, Y, K), die in (7) erzeugt wurden, über die Host-Computerschnittstelle 14 und stellt die Daten bei der Gradationskorrekturtabelle 16 in der IPU ein (Schritt S109).

(9) Die Steuereinrichtung 8 stößt den Druck der Gradationsausschnitte aus, für welche die Messung beendet ist (Schritt S110).

(10) Es werden Farbausschnitte gedruckt (Schritt S201). Das Papier wird um die Aufzeichnungstrommel 1 herumgeschlungen gehalten.

(11) Ein ähnlicher Vorgang wie bei (2) wird durchgeführt (Schritte S202 und S204).

(12) Koordinaten (X, Y), die bei (11) erzeugt wurden, werden der Meßausschnittdatenerzeugungseinheit 12 zugeführt, von welcher Ausschnittdaten (C, M, Y, K) entsprechend den Koordinaten ausgegeben werden (Schritt S203).

(13) Ein Spektralreflexionsfaktor R(λ), der bei (11) gemessen wurde, wird der Dichte-Farbart/Farbsätti-

gungsberechnungseinheit 13 eingegeben, durch welche er in Farbart/Farbsättigungsdaten (L*, a*, b*) umgewandelt wird (Schritt S205).

(14) Die Steuereinrichtung 8 überträgt die Ausschnittdaten (C, M, Y, K), die bei (12) erhalten wurden, und die Farbart/Farbsättigungsdaten (L*, a*, b*), die bei (13) erhalten wurden, als eine Gruppe an den Host-Computer 9 über die Host-Computerschnittstelle 14 (Schritt S206).

(15) Die Steuereinrichtung 8 führt die Operationen (11) bis (14) wiederholt für sämtliche Farbausschnitte durch (wiederholt die Schritte S202 bis S206).

(16) Der Host-Computer 9 erzeugt Farbmodifikationstabellendaten (CMYK) auf der Grundlage der Ausschnittdaten (C, M, Y, K) und der Farbart/Farbsättigungsdaten (L*, a*, b*), die bei (14) empfangen wurden, unter Verwendung eines eingebauten Algorithmus (Schritt S207), und überträgt die Farbmodifikationstabellendaten (CMYK) an die Steuereinrichtung 8 (Schritt S208). Die Farbmodifikationstabellendaten (CMYK) werden beispielsweise folgendermaßen erzeugt. Insbesondere weist der Host-Computer 9 ein Ziel-ICC-Profil (ICC: International Color Consortium) auf, welches eine Farbwiedergabeeigenschaft einer Ziel-Druckmaschine repräsentiert. Der Host-Computer 9 erzeugt ein Korrekturgerät-ICC-Profil, welches die Farbwiedergabeeigenschaften des Farbkorrekturgerätes repräsentiert, aus den empfangenen Ausschnittdaten (C, M, Y, K) und Farbart/Farbsättigungsdaten (L*, a*, b*). Für die Erzeugung eines Korrekturgerät-ICC-Profils wird ein herkömmliches Farbanpassungs-Softwaretool eingesetzt. Der Host-Computer 9 erzeugt Farbmodifikationstabellendaten (CMYK) von dem Ziel-ICC-Profil und dem Korrekturgerät-ICC-Profil unter Verwendung eines eingebauten Algorithmus.

(17) Die Steuereinrichtung 8 empfängt die Farbmodifikationstabellendaten, die bei (16) erzeugt wurden, über die Host-Computerschnittstelle 14, und stellt sie in der Farbmodifikationstabelle 15 in der IPU ein (Schritt S209).

(18) Die Steuereinrichtung 8 stößt den Druck der Farbausschnitte aus, für welche die Messung beendet ist (Schritt S210).

Fig. 7 zeigt im einzelnen den Aufbau einer Abänderung der voranstehend unter Bezugnahme auf **Fig. 3** beschriebenen Steuereinrichtung 8. Die abgeänderte Steuereinrichtung 8 von **Fig. 7** unterscheidet sich von der Steuereinrichtung 8 von **Fig. 3** in der Hinsicht, daß sie eine Telekommunikationsleitungsschnittstelle (Modem) 14' statt der Host-Computerschnittstelle 14 aufweist. Das Farbkorrekturgerät, welches die abgeänderte Steuereinrichtung 8 von **Fig. 7** aufweist, ist daher über eine Telekommunikationsleitung an einen Computer (nachstehend als Kalibriercomputer bezeichnet) 9' angeschlossen, der zur Kalibrierung dient, und in einem entfernen Kalibrierzentrum vorgesehen ist. Der Kalibriercomputer 9' nimmt mehrere derartige Farbkorrekturgeräte auf, und kalibriert (fernkalibriert) die einzelnen Farbkorrekturgeräte auf der Grundlage von Ausschnittdaten (C, M, Y, K) und Dichtedaten (D(C), D(M), D(Y), D(K)), sowie von Ausschnittdaten (C, M, Y, K) und Farbart/Farbsättigungsdaten (L*, a*, b*), die ihm von den Farbkorrekturgeräten über die Telekommunikationsleitung zugeschickt werden. Da der übrige Abschnitt des Farbkorrekturgeräts, in welchem die abgeänderte Steuereinrichtung 8 von **Fig. 7** vorgesehen ist, entsprechend aufgebaut ist wie das Farbkorrekturgerät, bei welchem die Steuereinrichtung 8 von **Fig. 3** vorgesehen ist, wird hier auf eine erneute Beschreibung zur

Verniedigung von Wiederholungen verzichtet.

Die **Fig. 8A** und **8B**, die so wie in **Fig. 8** gezeigt zusammengehören, erläutern ein Verfahren zur Erzeugung der Gradationskorrekturtabelle **16** und der Farbmodifikationstabelle **15** unter Verwendung des Kalibriercomputers **9'** in dem Farbkorrekturgerät, bei welchem die abgeänderte Steuereinrichtung **8** von **Fig. 7** vorgesehen ist. Wie aus den **Fig. 8A** und **8B** hervorgeht, umfaßt das Verfahren einen Gradationsausschnittdruckschritt **S101**, einen Meßkopfausschnittpositionsbewegungsschritt **S102**, einen Ausschnittdatenerzeugungsschritt **S103**, einen Spektralreflexionsfaktormeßschritt **S104**, einen Dichtedatenumwandlungsschritt **S105**, einen Dichtedaten- und Ausschnittdatenübertragungsschritt **S106'**, einen Gradationskorrekturtabellendatenerzeugungsschritt **S107**, einen Gradationskorrekturtabellendatenübertragungsschritt **S108'**, einen Gradationskorrekturtabellendateneinstellschritt **S109**, einen Gradationsausschnittausstoßschritt **S110**, einen Farbausschnittdruckschritt **S201**, einen Meßkopfausschnittpositionsbewegungsschritt **S202**, einen Ausschnittdatenerzeugungsschritt **S203**, einen Spektralreflexionsfaktormeßschritt **S204**, einen Farbart/Farbsättigungsdatenumwandlungsschritt **S205**, einen Farbart/Farbsättigungsdaten- und Ausschnittdatenübertragungsschritt **S206'**, einen Farbmodifikationstabellendatenerzeugungsschritt **S207**, einen Farbmodifikationstabellendatenübertragungsschritt **S208'**, einen Farbmodifikationstabellendateneinstellschritt **S209**, und einen Farbausschnittausstoßschritt **S210**.

Der Kalibriervorgang des Farbkorrekturgeräts, welches die abgeänderte Steuereinrichtung **8** von **Fig. 7** enthält, ist ähnlich wie bei dem Farbkorrekturgerät, welches die Steuereinrichtung **8** von **Fig. 3** enthält, mit Ausnahme der Tatsache, daß die Kommunikation zwischen der abgeänderten Steuereinrichtung **8** des Farbkorrekturgeräts und dem Kalibriercomputer **9'** und die Kommunikation zwischen der Steuereinrichtung **8** des Farbkorrekturgeräts und dem Host-Computer **9** sich voneinander unterscheiden, also die Operationen in den Schritten **S106'** und **S106**, **S108'** und **S108**, **S206'** und **S206**, und **S208'** und **S208** in der Hinsicht verschieden sind, daß die Übertragungsschritte **S106'**, **S108'** und **S208'** durch die Telekommunikationsleitungsschnittstelle **14'** erfolgen, statt durch eine direkte Host-Verbindungsschnittstelle. Daher wird eine erneute Beschreibung des Kalibriervorgangs hier weggelassen, um Wiederholungen zu vermeiden.

Fig. 9 zeigt im einzelnen den Aufbau einer weiteren Abänderung der Steuereinrichtung **8**, die voranstehend unter Bezugnahme auf **Fig. 3** beschrieben wurde. Die abgeänderte Steuereinrichtung **8** von **Fig. 9** unterscheidet sich von der in **Fig. 3** dargestellten Steuereinrichtung **8** in der Hinsicht, daß sie zur Bereitstellung einer eingebauten Dateidatenproduktionsfunktion bei dem Farbkorrekturgerät, bei welchem die modifizierte Steuereinrichtung **8** vorgesehen ist (oder bei der Steuereinrichtung **8** selbst), eine Gradationskorrekturtabellendatenerzeugungseinheit **18** und eine Farbmodifikationstabellendatenerzeugungseinheit **19** aufweist, anstelle der in **Fig. 3** gezeigten Host-Computerschnittstelle **14** (oder anstelle der Telekommunikationsleitungsschnittstelle **14'** der abgeänderten Steuereinrichtung **8** von **Fig. 7**). Da der übrige Aufbau des Farbkorrekturgeräts, bei welchem die abgeänderte Steuereinrichtung **8** von **Fig. 9** vorgesehen ist, ähnlich aufgebaut ist wie das Farbkorrekturgerät, bei welchem die Steuereinrichtung **8** von **Fig. 3** vorgesehen ist, wird auf eine erneute Beschreibung verzichtet, um Wiederholungen zu vermeiden.

Fig. 10 erläutert ein Verfahren zur Erzeugung der Gradationskorrekturtabelle **16** in dem Farbkorrekturgerät, bei welchem die abgeänderte Steuereinrichtung **8** von **Fig. 9** vorge-

sehen ist. Wie aus **Fig. 10** hervorgeht, umfaßt das dargestellte Verfahren einen Gradationsausschnittdruckschritt **S101**, einen Meßkopfausschnittpositionsbewegungsschritt **S102**, einen Ausschnittdatenerzeugungsschritt **S103**, einen Spektralreflexionsfaktormeßschritt **S104**, einen Dichtedatenumwandlungsschritt **S105**, einen Gradationskorrekturtabellendatenerzeugungsschritt **S107'**, einen Gradationskorrekturtabelleneinstellschritt **S109**, und einen Gradationsausschnittausstoßschritt **S110**.

10 **Fig. 11** erläutert ein Verfahren zur Erzeugung der Farbmodifikationstabelle **15** in dem Farbkorrekturgerät, bei welchem die abgeänderte Steuereinrichtung **8** von **Fig. 9** vorgesehen ist. Wie aus **Fig. 11** hervorgeht, umfaßt das dargestellte Verfahren einen Farbausschnittdruckschritt **S201**, einen Meßkopfausschnittpositionsbewegungsschritt **S202**, einen Ausschnittdatenerzeugungsschritt **S203**, einen Spektralreflexionsfaktormeßschritt **S204**, einen Farbart/Farbsättigungsdatenumwandlungsschritt **S205**, einen Farbmodifikationstabellendatenerzeugungsschritt **S207'**, einen Farbmodifikationstabelleneinstellschritt **S209**, und einen Farbausschnittausstoßschritt **S210**.

15 Die **Fig. 12A** und **12B**, die so wie in **Fig. 12** gezeigt zusammengehören, erläutern ein Verfahren zur Erzeugung der Gradationskorrekturtabelle **16** und der Farbmodifikationstabelle **15** in dem Farbkorrekturgerät, bei welchem die abgeänderte Steuereinrichtung **8** von **Fig. 9** vorgesehen ist. Das Verfahren gemäß den **Fig. 12A** und **12B** umfaßt einen Gradationsausschnittdruckschritt **S101**, einen Meßkopfausschnittpositionsbewegungsschritt **S102**, einen Ausschnittdatenerzeugungsschritt **S103**, einen Spektralreflexionsfaktormeßschritt **S104**, einen Dichtedatenumwandlungsschritt **S105**, einen Gradationskorrekturtabellendateneinstellschritt **S109**, einen Gradationsausschnittausstoßschritt **S110**, einen Farbausschnittdruckschritt **S201**, einen Meßkopfausschnittpositionsbewegungsschritt **S202**, einen Ausschnittdatenerzeugungsschritt **S203**, einen Spektralreflexionsfaktormeßschritt **S204**, einen Farbart/Farbsättigungsdatenumwandlungsschritt **S205**, einen Farbmodifikationstabellendateneinstellschritt **S207'**, einen Farbmodifikationstabelleneinstellschritt **S209**, und einen Farbausschnittausstoßschritt **S210**.

20 Der Kalibriervorgang bei dem Farbkorrekturgerät, welches die abgeänderte Steuereinrichtung **8** von **Fig. 9** enthält, ist ähnlich wie bei dem Farbkorrekturgerät, welches die Steuereinrichtung **8** von **Fig. 8** enthält, mit Ausnahme der Tatsache, daß die Produktion der Gradationskorrekturtabellendaten und der Farbmodifikationstabellendaten in der Steuereinrichtung **8** durchgeführt wird (Schritte **S107'** und **S207**). Daher sind die Schritte **S106**, **S108**, **S206** und **S208** weggelassen, welche die Datenkommunikation betreffen, und sind die Schritte **107** und **207** abgeändert. Weitere Einzelheiten der Beschreibung des Kalibriervorgangs werden hier daher weggelassen, um Wiederholungen zu vermeiden.

25 **Fig. 13** zeigt Einzelheiten des Aufbaus einer weiteren Abänderung der Steuereinrichtung **8**, die voranstehend unter Bezugnahme auf **Fig. 3** beschrieben wurde. Die abgeänderte Steuereinrichtung **8** von **Fig. 13** unterscheidet sich von der Steuereinrichtung **8** gemäß **Fig. 3** in der Hinsicht, daß Farbart/Farbsättigungsdaten (L^* , a^* , b^*) als Eingangsbilddaten dem Farbkorrekturgerät zugeführt werden, in welchem die abgeänderte Steuereinrichtung **8** von **Fig. 13** vorgesehen ist, statt der Bilddaten (C , M , Y , K). Die Farbmodifikationstabelle **15** empfängt daher die Farbart/Farbsättigungsdaten (L^* , a^* , b^*) als ihr zugeführte Eingangsdaten und gibt Bilddaten (C , M , Y , K) aus, und es werden von dem Host-Computer **9** berechnete Farbmodifikationstabellendaten (L^* , a^* , b^*) bei der Farbmodifikationstabelle **15** eingestellt. Daher

muß der Host-Computer 3 nicht unbedingt ein Ziel-ICC-Profil umfassen. Es wird darauf hingewiesen, daß die Farbmodifikationstabelle 15 in dem Farbkorrekturgerät, bei welchem die abgeänderte Steuereinrichtung 8 von Fig. 13 vorgesehen ist, entsprechend bei dem Farbkorrekturgerät eingesetzt werden kann, bei welchem die abgeänderte Steuereinrichtung 8 von Fig. 7 vorgesehen ist, und daß Farbmodifikationstabellendaten von dem Kalibriercomputer 9 erzeugt werden, der an einem entfernten Ort installiert ist.

Als nächstes wird ein Kalibriervorgang für das Farbprofil, bei welchem die abgeänderte Steuereinrichtung 8 von Fig. 13 vorgesehen ist, beschrieben.

Es werden die gleichen Operationen (1) bis (15) durchgeführt, die auch von dem Farbkorrekturgerät durchgeführt werden, bei welchem die Steuereinrichtung 8 von Fig. 3 vorgesehen ist.

(16) Der Host-Computer 9 erzeugt Farbmodifikationstabellendaten (L^*, a^*, b^*) auf der Grundlage von Ausschnittsdaten (C, M, Y, K) und Farbart/Farbsättigungsdaten (L^*, a^*, b^*), die bei (14) empfangen wurden, unter Verwendung eines eingebauten Algorithmus, und überträgt die erzeugten Farbmodifikationstabellendaten (L^*, a^*, b^*) an die Steuereinrichtung 8. Die Farbmodifikationstabellendaten (L^*, a^*, b^*) werden folgendermaßen erzeugt. Im einzelnen werden in jedem Farbausschnitt Werte für Ausschnittsdaten (C, M, Y, K) und Daten (L^*, a^*, b^*) in Bezug auf die ideale Farbart und Farbsättigung einander entsprechend bereitgestellt. Wenn die Werte der Ausschnittsdaten (C, M, Y, K), welche Farbart/Farbsättigungsdaten (L^*, a^*, b^*) eines gedruckten Ausschnittes entsprechen, aus den entsprechenden Daten (C, M, Y, K / L^*, a^*, b^*) bestimmt werden, dann werden Farbmodifikationstabellendaten (L^*, a^*, b^*) erhalten.

Daraufhin führt das Farbkorrekturgerät entsprechend die Operationen (17) und (18) durch, die von dem Farbkorrekturgerät durchgeführt werden, bei welchem die Steuereinrichtung 8 von Fig. 3 vorgesehen ist.

Fig. 14 zeigt den Aufbau der Gradationskorrekturtabelle 16 des Farbkorrekturgeräts, bei welchem die vorliegende Erfindung eingesetzt wird, wobei die Gradationskorrekturtabelle 16 so aufgebaut ist, daß sie glatte Gradationswiedergabeigenschaften aufweist. Wie in Fig. 14 gezeigt empfängt die dargestellte Gradationskorrekturtabelle 16 Eingangsbitdaten von 8 Bits (256 Gradationen oder Farbstufungen) für jede der Farben C, M, Y, K, und gibt Bilddaten von 10 bis 12 Bits aus (1024 bis 4096 Gradationen), und ist an einen Pseudogradationsgenerator 17 angeschlossen, der die Fähigkeit zum Ausdrücken der Pseudogradation aufweist (die Größe einer Zittermatrix und dergleichen), die durch Festlegung der Auflösung geändert wird. Die Verwendung der Gradationskorrekturtabelle 16 der geschilderten Art kann Nichtlinearitäten der Korrekturgerätemaschine kompensieren. Daher kann die Ausdruckskraft für die Pseudogradation erhöht werden, und können die Gradationswiedergabeigenschaften der Korrekturgerätemaschine linear ausgebildet werden. Beispielsweise wird ein Gradationausdruck von 10 Bits (1024 Gradationen) zugelassen, in Bezug auf einen Eingangswert von 8 Bits (256 Gradationen), und wird eine Gradationskorrekturtabelle 16 erzeugt, mit welcher unter 1024 Ausgangspunkten jene 256 Punkte ausgewählt werden, welche eine lineare Beziehung zwischen einer Eingangsgröße und einer Ausgangsgröße zur Verfügung stellen.

Fig. 15 zeigt einen anderen Aufbau der Gradationskorrekturtabelle 16 der Farbkorrekturgeräts, bei welchem die vorliegende Erfindung eingesetzt wird, wobei die Gradations-

korrekturtabelle 16 so aufgebaut ist, daß sie das Hinzufügen von statistischem Rauschen gestattet. Wie in Fig. 15 gezeigt, weist die dargestellte Gradationskorrekturtabelle 16 vier Adressen von 16 Bits \times 10 Bit für RAMs mit 12 Bit (Speicher mit wahlfreiem Zugriff) mit 64 Kilo-Wörtern auf, die unabhängig voneinander sind, für die vier Farben C, M, Y, K, und die jeweils 256 Speicherebenen von 10 bis 12 Bits enthalten, die Eingangsadressen aufweisen, die durch Eingangsbilddaten von 8 Bits für eine Farbe bereitgestellt werden (256 Wörter \times 10 Bits zu Speicherebenen mit 12 Bits). Eingangsbilddaten von 8 Bits werden parallel als Adresse zu den 256 Speicherebenen eingegeben, und Daten einer Speicherebene, die mit statistischen Daten von 8 Bits ausgewählt wird, werden als Ausgangsbilddaten von 10 bis 12 Bit ausgegeben. Wenn die Eingangs/Ausgangscharakteristiken der 256 Speicherebenen mit voneinander verschiedenen Rauschdaten moduliert werden, dann werden unterschiedliche Speicherebenen für unterschiedliche Pixel ausgewählt, und wird statistisches Rauschen einem Ausgangsbild hinzugefügt. Die statistischen Daten, die für die Auswahl einer Speicherebene verwendet werden sollen, werden in der Steuereinrichtung 8 erzeugt (in den Fig. 3, 7, 9 und 13 nicht dargestellt).

Fig. 16 zeigt die Farbmodifikationstabelle 15 des Farbkorrekturgeräts, bei welchem die vorliegende Erfindung eingesetzt wird, wobei die Farbmodifikationstabelle 15 eine Interpolationsfunktion aufweist. Wie aus Fig. 16 hervorgeht, weist die dargestellte Farbmodifikationstabelle 15 eine Farbmodifikationstabelle (dreidimensionale LUT) 15' auf, und eine Interpolationsberechnungseinheit 20. Wenn die Farbmodifikationstabelle 15 aus einer dreidimensionalen LUT mit 8 Bits für jeden Wert von L^*, a^*, b^* gebildet wird, dann ist ein RAM mit hoher Kapazität erforderlich, nämlich 64 MB ($2^{24} \times 4$ Byte). Daher wird bei der in Fig. 16 gezeigten Farbmodifikationstabelle 15' die Farbmodifikationstabelle 15' aus einem dreidimensionalen LUT mit 6 Bits für jeden Wert von L^*, a^*, b^* gebildet (Kapazität: $2^{18} \times 4$ Byte = 1 MB), und werden fehlende Gradationen, die infolge der Abwesenheit der beiden am-wenigsten signifikanten Bits auftreten, durch die Interpolationsberechnungseinheit 20 interpoliert. Die Interpolationsberechnung wird vorzugsweise zweidimensional durchgeführt, und hierfür kann jeder geeignete bekannte Algorithmus eingesetzt werden.

Fig. 17 zeigt den Aufbau eines Farbumwandlungsmoduls, welches dann vorgesehen wird, wenn dies erforderlich ist, in dem Farbkorrekturgerät, bei welchem die vorliegende Erfindung eingesetzt wird. In Fig. 17 ist das Farbumwandlungsmodul insgesamt durch das Bezugszeichen 21 bezeichnet, und es wandelt drei Farbsignale R(Rot), G(Grün), B(Blau) oder C, M, Y in vier Farbsignale C, M, Y, K um. Zu diesem Zweck weist das Farbumwandlungsmodul 21 einen K-Erzeugungsabschnitt 22 zum Invertieren eines Minimalwertes von (C, M, Y) oder eines Maximalwertes von (R, G, B) auf, und zum Multiplizieren des durch die Inversion erhaltenen Werts mit einem Koeffizienten für jeden Eingangsdatenabschnitt, um eine K-Komponente zu erzeugen, sowie einen UCR-Abschnitt 23 (UCR: Unterfarbentfernung) zur Verringerung der Farbdaten (wobei Daten für R, G, B eingegeben werden, nachdem sie invertiert wurden), in einem festen Verhältnis entsprechend dem Wert für K, der von dem K-Erzeugungsabschnitt 22 erzeugt wird.

Das voranstehend geschilderte Farbumwandlungsmodul 21 kann in einer Stufe vor der Farbmodifikationstabelle 15 in einer der Steuereinrichtungen 8 vorgesehen werden, die voranstehend unter Bezugnahme auf die Fig. 3, 7, 9 und 13 beschrieben wurden. Wenn das Farbkorrekturgerät dazu verwendet wird, die Ausgangsgrößen eines Scanners oder einer Digitalkamera auszudrucken, werden drei Signale R, G, B

eingegeben. Weiterhin liegen Druckdaten manchmal nicht in Form von vier Farbsignalen (C, M, Y, K) vor, sondern in Form von drei Farbsignalen (C, M, Y), welche keine getrennte K-Komponente enthalten. In einem derartigen Fall sollte das Farbumwandlungsmodul 21 in einer Stufe vor der Farbmodifikationstabelle 15 angeordnet werden. 5

Es wird darauf hingewiesen, daß das voranstehend geschilderte Farbkorrekturgerät einen Drucker mit Drehstrommel verwendet, bei welchem ein Tintenstrahlkopf mit kontinuierlichem Strahl als Korrekturgerätemaschine verwendet wird, wie aus der voranstehenden Beschreibung deutlich wird, jedoch die vorliegende Erfindung nicht auf derartige spezifische Ausführungsformen beschränkt ist, sondern offensichtlich bei allen Farbkorrekturgeräten eingesetzt werden kann, bei welchen Drucker, Plotter usw. mit Drehstrommel, mit serieller Arbeitsweise, usw. als Korrekturgerätemaschine eingesetzt werden, und irgendeines von Aufzeichnungsverfahren verwendet wird, einschließlich Tintenstrahllaufzeichnung mit DOD (Tropfen auf Anforderung), elektrophotographische Aufzeichnung, Thermoübertragungsaufzeichnung, und photographische Aufzeichnung auf der Grundlage von Silbersalz.

Zwar wurde eine bevorzugte Ausführungsform der vorliegenden Erfindung unter Verwendung spezifischer Begriffe beschrieben, jedoch wird darauf hingewiesen, daß diese Beschreibung nur zum Zwecke der Erläuterung erfolgte, und daß sich Änderungen und Variationen vornehmen lassen, ohne vom Wesen oder Umfang der vorliegenden Erfindung abzuweichen, die sich aus der Gesamtheit der vorliegenden Anmeldeunterlagen ergeben und von den beifügten Patentansprüchen umfaßt sein sollen. 30

Patentansprüche

1. Farbkorrekturgerät, **dadurch gekennzeichnet**, daß es aufweist: 35

eine Dichtemeßvorrichtung (7, 13) und/oder eine Farbart/Farbsättigungsmeßvorrichtung (7, 13);
eine Vorrichtung (11) zum Festlegen mehrerer Positionen eines Druckbildes; und 40
ein Positionierungsvorrichtung (2, 6) zum aufeinanderfolgenden Bewegen der Dichtemeßvorrichtung (7, 13) und/oder der Farbart/Farbsättigungsmeßvorrichtung (7, 13) zu den festgelegten Positionen des Druckbildes, damit die Dichtemeßvorrichtung (7, 13) und/oder die Farbart/Farbsättigungsmeßvorrichtung (7, 13) die Dichte und/oder die Farbart und Farbsättigung an jeder der festgelegten Positionen messen können. 45

2. Farbkorrekturgerät nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Korrekturgerätemaschine ein Drucker des Drehstrommeltyps ist, bei welchem ein Tintenstrahlkopf (7) mit kontinuierlichem Strahl vorgesehen ist. 50

3. Farbkorrekturgerät nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß ein Meßkopf (7), in welchem die Dichtemeßvorrichtung (7, 13) und/oder der Farbart/Farbsättigungsmeßvorrichtung (7, 13) vorgesehen ist, als mit einem Druckkopf (7) vereinigtes Teil vorgesehen ist. 55

4. Farbkorrekturgerät nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Dichtemeßvorrichtung (7, 13) und/oder die Farbart/Farbsättigungsmeßvorrichtung (7, 13) berührungslos arbeitet. 60

5. Farbkorrekturgerät, dadurch gekennzeichnet, daß es aufweist: 65

eine Dichtemeßvorrichtung (7, 13) und/oder eine Farbart/Farbsättigungsmeßvorrichtung (7, 13);
eine Positionierungsvorrichtung (2, 6) zum Bewegen

der Dichtemeßvorrichtung (7, 13) und/oder der Farbart/Farbsättigungsmeßvorrichtung (7, 13) zu einer ausgewählten Position eines Druckbildes;

eine Gradationskorrekturvorrang (16) und/oder eine Farbmodifikationsvorrichtung (15); und
eine Host-Computerschnittstelle (14), damit Gradationskorrekturdaten und/oder Farbmodifikationsdaten, die von einem Host-Computer (9) auf der Grundlage von Dichtedaten und/oder Farbart/Farbsättigungsdaten erzeugt werden, die von der Dichtemeßvorrichtung (7, 13) und/oder der Farbart/Farbsättigungsmeßvorrichtung (7, 13) gemessen werden, bei der Gradationskorrekturvorrang (16) und/oder der Farbmodifikationsvorrichtung (15) eingestellt werden können. 6

6. Farbkorrekturgerät, dadurch gekennzeichnet, daß es aufweist:

eine Dichtemeßvorrichtung (7, 13) und/oder eine Farbart/Farbsättigungsmeßvorrichtung (7, 13);

eine Positionierungsvorrichtung (2, 6) zum Bewegen der Dichtemeßvorrichtung (7, 13) und/oder der Farbart/Farbsättigungsmeßvorrichtung (7, 13) zu einer ausgewählten Position eines Druckbildes;

eine Gradationskorrekturvorrang (16; 182) und/oder eine Farbmodifikationsvorrichtung (15; 181); und
eine Telekommunikationsleitungsschnittstelle (14), damit Gradationskorrekturdaten und/oder Farbmodifikationsdaten, die von einem entfernt angeordneten Kalibriercomputer (9) erzeugt werden, auf der Grundlage von Dichtedaten und/oder Farbart/Farbsättigungsdaten, die von der Dichtemeßvorrichtung (7, 13) und/oder der Farbart/Farbsättigungsmeßvorrichtung (7, 13) gemessen werden, in der Gradationskorrekturvorrang (16) und/oder der Farbmodifikationsvorrichtung (15) eingestellt werden können.

7. Farbkorrekturgerät, dadurch gekennzeichnet, daß es aufweist:

eine Dichtemeßvorrichtung (7, 13) und/oder eine Farbart/Farbsättigungsmeßvorrichtung (7, 13);

eine Positionierungsvorrichtung (2, 6) zum Bewegen der Dichtemeßvorrichtung (7, 13) und/oder der Farbart/Farbsättigungsmeßvorrichtung (7, 13) zu einer ausgewählten Position eines Druckbildes;

eine Gradationskorrekturvorrang (16; 182) und/oder eine Farbmodifikationsvorrichtung (15; 181); und
eine Gradationskorrekturdatenerzeugungsvorrang (18) und/oder eine Farbmodifikationsdatenerzeugungsvorrang (19) zur Erzeugung von Gradationskorrekturdaten und/oder Farbmodifikationsdaten, auf der Grundlage von Dichtedaten und/oder Farbart/Farbsättigungsdaten, die von der Dichtemeßvorrichtung (7, 13) und/oder der Farbart/Farbsättigungsmeßvorrichtung (7, 13) gemessen werden, und zur Einstellung der erzeugten Gradationskorrekturdaten und/oder Farbmodifikationsdaten bei der Gradationskorrekturvorrang (16; 182) und/oder der Farbmodifikationsvorrichtung (15; 181).

8. Farbkorrekturgerät nach einem der Ansprüche 5 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß die Farbmodifikationsvorrichtung (15) eine dreidimensionale Nachschlagetabelle (15') aufweist, welche Eingangsbilddaten L*, a*, b* als Adresse empfängt, und Daten an der Adresse als Ausgangsbilddaten für C, M, Y, K ausgibt.

9. Farbkorrekturgerät nach einem der Ansprüche 5 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß die Farbmodifikationsvorrichtung (15) eine dreidimensionale Nachschlagetabelle (15') aufweist, welche Bits höherer Ordnung von Eingangsbilddaten von L*, a*, b* als Adresse empfängt, wobei die Anzahl der Bits höherer Ordnung klei-

ner ist als die Anzahl an Bits der Eingangsbilddaten, und Daten an der Adresse als Ausgangsbilddaten für C, M, Y, K ausgibt, sowie eine Interpolationsberechnungseinheit (20) aufweist, um die Ausgangsbilddaten der dreidimensionalen Nachschlagetabelle (15') mit den Eingangsbilddaten zu interpolieren.

10. Farbkorrekturgerät nach einem der Ansprüche 5 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß die Gradationskorrekturvorrichtung (182) eine eindimensionale Tabelle für jede der Farben C, M, Y, K aufweist, welche Eingangsbilddaten der Farben als Adresse empfängt, wobei die eindimensionalen Tabellen für die Farben C, M, Y, K voneinander unabhängig sind, und Daten an der Adresse als Ausgangsbilddaten ausgibt, die aus einer Anzahl an Bits bestehen, die größer ist als die Anzahl 15 an Bits der Adresse.

11. Farbkorrekturgerät nach einem der Ansprüche 5 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß die Gradationskorrekturvorrichtung (182) mehrere eindimensionale Tabellen für jede der Farben C, M, Y, K aufweist, in welche Eingangsbilddaten der Farbe parallel als Adresse eingegeben werden, wobei die eindimensionalen Tabellen für die Farben C, M, Y, K voneinander unabhängig sind, und eine der eindimensionalen Tabellen statistisch durch Zufallsdaten für jeden Pixel ausgewählt 25 wird, und Daten der ausgewählten eindimensionalen Tabelle als die Ausgangsbilddaten ausgegeben werden.

12. Farbkorrekturgerät nach einem der Ansprüche 5 bis 9, dadurch gekennzeichnet, daß es weiterhin ein Modul (21) zum Empfang von drei Farbsignalen für C, 30 M, Y oder R, G, B aufweist, wobei das Modul (21) einen K-Erzeugungsabschnitt (22) und einen Unterfarbentfernungsabschnitt (23) aufweist, durch welchen die empfangenen drei Farbsignale in vier Farbsignale C, M, Y, K umgewandelt werden, wobei ein Ausgangswert des Moduls (21) der Farbmodifikationsvorrichtung (15) eingegeben wird.

13. Kalibrierverfahren für ein Farbkorrekturgerät, welches eine Dichtemeßvorrichtung (7, 13) aufweist, eine Positionierungsvorrichtung (2, 6) zum Bewegen 40 der Dichtemeßvorrichtung (7, 13) zu einer ausgewählten Position eines Druckbildes, eine Host-Computerschnittstelle (14), und eine Gradationskorrekturvorrichtung (16), mit folgenden Schritten:

Drucken von Gradationsausschnitten; 45 Bewegung der Dichtemeßvorrichtung (7, 13) zu einer ausgewählten Ausschnittposition;

Erzeugung von Ausschnittdaten; Messung der Dichte mit Hilfe der Dichtemeßvorrichtung (7, 13); 50

Übertragung der gemessenen Dichtedaten und der Ausschnittdaten an einen Host-Computer (9) über die Host-Computerschnittstelle (14);

Erzeugung von Gradationskorrekturdaten durch den Host-Computer (9); 55

Übertragung der erzeugten Gradationskorrekturdaten an das Farbkorrekturgerät unter Verwendung der Host-Computerschnittstelle (14);

Empfang der zugeführten Gradationskorrekturdaten und Einstellung dieser Daten bei der Gradationskorrekturvorrichtung (16); und 60

Ausstoß der Gradationsausschnitte.

14. Kalibrierverfahren für ein Farbkorrekturgerät, welches eine Farbart/Farbsättigungsmeßvorrichtung (7, 13) aufweist, eine Positionierungsvorrichtung (2, 6) 65 zum Bewegen der Farbart/Farbsättigungsmeßvorrichtung (7, 13) zu einer ausgewählten Position eines Druckbildes, eine Host-Computerschnittstelle (14),

und eine Farbmodifikationsvorrichtung (15), mit folgenden Schritten:
Drucken von Farbausschnitten;

Bewegung der Farbart/Farbsättigungsmeßvorrichtung (7, 13) zu einer ausgewählten Ausschnittsposition;

Erzeugung von Ausschnittdaten; Messung der Farbart und Farbsättigung mit Hilfe der Farbart/Farbsättigungsmeßvorrichtung (7, 13);

Übertragung der gemessenen Farbart/Farbsättigungsdaten und der Ausschnittdaten an einen Host-Computer (9) über die Host-Computerschnittstelle (14);

Erzeugung von Farbmodifikationsdaten durch den Host-Computer (9); Übertragung der erzeugten Farbmodifikationsdaten an das Farbkorrekturgerät über die Host-Computerschnittstelle (14);

Empfang der übertragenen Farbmodifikationsdaten und deren Einstellung in der Farbmodifikationsvorrichtung (15); und

Ausstoß der Farbausschnitte.

15. Kalibrierverfahren für ein Farbkorrekturgerät, welches eine Dichtemeßvorrichtung (7, 13) aufweist, eine Farbart/Farbsättigungsmeßvorrichtung (7, 13), eine Positionierungsvorrichtung (2, 6) zur Bewegen der Dichtemeßvorrichtung (7, 13) und der Farbart/Farbsättigungsmeßvorrichtung (7, 13) zu einer ausgewählten Position eines Druckbildes, eine Host-Computerschnittstelle (14), eine Gradationskorrekturvorrichtung (16) und eine Farbmodifikationsvorrichtung (15), mit folgenden Schritten:
Drucken von Gradationsausschnitten;

Bewegung der Dichtemeßvorrichtung (7, 13) zu einer ausgewählten Ausschnittsposition;

Erzeugung von Ausschnittdaten; Messung der Dichte mit Hilfe der Dichtemeßvorrichtung (7, 13);

Übertragung der gemessenen Dichtedaten und der Ausschnittdaten an einen Host-Computer (9) über die Host-Computerschnittstelle (14);

Erzeugung von Gradationskorrekturdaten durch den Host-Computer (9); Übertragung der erzeugten Gradationskorrekturdaten an das Farbkorrekturgerät über die Host-Computerschnittstelle (14);

Empfang der übertragenen Gradationskorrekturdaten und deren Einstellung in der Gradationskorrekturvorrichtung (16);

Ausstoß der Gradationsausschnitte; Druck von Farbausschnitten;

Bewegung der Farbart/Farbsättigungsmeßvorrichtung (7, 13) zu einer ausgewählten Ausschnittsposition;

Erzeugung von Ausschnittdaten; Messung der Farbart und Farbsättigung mit Hilfe der Farbart/Farbsättigungsmeßvorrichtung (7, 13);

Übertragung der gemessenen Farbart/Farbsättigungsdaten und der Ausschnittdaten an den Host-Computer (9) über die Host-Computerschnittstelle (14);

Erzeugung von Farbmodifikationsdaten durch den Host-Computer (9); Übertragung der erzeugten Farbmodifikationsdaten an das Farbkorrekturgerät über die Host-Computerschnittstelle (14);

Empfang der übertragenen Farbmodifikationsdaten und deren Einstellung in der Farbmodifikationsvorrichtung (15); und

Ausstoß der Farbausschnitte.

16. Kalibrierverfahren für ein Farbkorrekturgerät, welches eine Dichtemeßvorrichtung (7, 13) aufweist,

eine Farbart/Farbsättigungsmeßvorrichtung (7, 13), eine Positionierungsvorrichtung (2, 6) zur Bewegung der Dichtemeßvorrichtung (7, 13) und der Farbart/Farbsättigungsmeßvorrichtung (7, 13) zu einer ausgewählten Position eines Druckbildes, eine Telekommunikationsleitungsschnittstelle (14'), eine Gradationskorrekturvorrang (16), und eine Farbmodifikationsvorrichtung (15), mit folgenden Schritten:

Erzeugung von Gradationsausschnitten;

Bewegung der Dichtemeßvorrichtung (7, 13) zu einer ausgewählten Ausschnittsposition;

Erzeugung von Ausschnittsdaten;

Messung der Dichte mit Hilfe der Dichtemeßvorrichtung (7, 13);

Übertragung der gemessenen Dichtedaten und der Ausschnittsdaten an einen Kalibriercomputer (9'), der sich an einem entfernten Ort befindet, über die Telekommunikationsleitungsschnittstelle (14');

Erzeugung von Gradationskorrekturdaten durch den Kalibriercomputer (9');

Übertragung der erzeugten Gradationskorrekturdaten an das Farbkorrekturgerät über die Telekommunikationsleitungsschnittstelle (14');

Empfang der übertragenen Gradationskorrekturdaten und deren Einstellung in der Gradationskorrekturvorrang (16);

Ausstoß der Gradationsausschnitte;

Drucken von Farbausschnitten;

Bewegung der Farbart/Farbsättigungsmeßvorrichtung (7, 13) zu einer ausgewählten Ausschnittsposition;

Erzeugung von Ausschnittsdaten;

Messung der Farbart und Farbsättigung mit Hilfe der Farbart/Farbsättigungsmeßvorrichtung (7, 13);

Übertragung der gemessenen Farbart- und Farbsättigungsdaten und der Ausschnittsdaten an den Kalibriercomputer (9') über die Telekommunikationsleitungsschnittstelle (14');

Erzeugung von Farbmodifikationsdaten durch den Host-Computer (9');

Übertragung der erzeugten Farbmodifikationsdaten an das Farbkorrekturgerät über die Telekommunikationsleitungsschnittstelle (14');

Empfang der übertragenen Farbmodifikationsdaten und deren Einstellung in der Farbmodifikationsvorrichtung (15); und

Ausstoß der Farbausschnitte.

17. Kalibrierverfahren für ein Farbkorrekturgerät, welches eine Dichtemeßvorrichtung (7, 13) aufweist, eine Positionierungsvorrichtung (2, 6) zum Bewegen der Dichtemeßvorrichtung (7, 13) zu einer ausgewählten Position eines Druckbildes, eine Gradationskorrekturdatenerzeugungsvorrichtung (18) und eine Gradationskorrekturvorrang (16), mit folgenden Schritten:

Drucken von Gradationsausschnitten;

Bewegung der Dichtemeßvorrichtung (7, 13) zu einer ausgewählten Ausschnittsposition;

Erzeugung von Ausschnittsdaten;

Messung der Dichte mit Hilfe der Dichtemeßvorrichtung (7, 13);

Erzeugung von Gradationskorrekturdaten aus den gemessenen Dichtedaten durch die Gradationskorrekturdatenerzeugungsvorrichtung (18);

Einstellung der erzeugten Gradationskorrekturdaten bei der Gradationskorrekturvorrang (16); und

Ausstoß der Gradationsausschnitte.

18. Kalibrierverfahren für ein Farbkorrekturgerät, welches eine Farbart/Farbsättigungsmeßvorrichtung (7, 13) aufweist, eine Positionierungsvorrichtung (2, 6)

zum Bewegen der Farbart/Farbsättigungsmeßvorrichtung (7, 13) zu einer ausgewählten Position eines Druckbildes, eine Farbmodifikationsdatenerzeugungsvorrichtung (19), und eine Farbmodifikationsvorrichtung (15), mit folgenden Schritten:

Drucken von Farbausschnitten;

Bewegung der Farbart/Farbsättigungsmeßvorrichtung (7, 13) zu einer ausgewählten Ausschnittsposition;

Erzeugung von Ausschnittsdaten;

Messung der Farbart und Farbsättigung mit Hilfe der Farbart/Farbsättigungsmeßvorrichtung (7, 13);

Erzeugung von Farbmodifikationsdaten aus den gemessenen Farbart/Farbsättigungsdaten durch die Farbmodifikationsdatenerzeugungsvorrichtung (19);

Einstellung der erzeugten Farbmodifikationsdaten in der Farbmodifikationsvorrichtung (15); und

Ausstoß der Farbausschnitte.

19. Kalibrierverfahren für ein Farbkorrekturgerät, welches eine Dichtemeßvorrichtung (7, 13) aufweist, eine Farbart/Farbsättigungsmeßvorrichtung (7, 13), eine Positionierungsvorrichtung (2, 6) zur Bewegung der Dichtemeßvorrichtung (7, 13) und der Farbart/Farbsättigungsmeßvorrichtung (7, 13) zu einer ausgewählten Position eines Druckbildes, eine Gradationskorrekturdatenerzeugungsvorrichtung (18), eine Farbmodifikationsdatenerzeugungsvorrichtung (19), eine Gradationskorrekturvorrang (16) und eine Farbmodifikationsvorrichtung (15), mit folgenden Schritten:

Drucken von Gradationsausschnitten;

Bewegung der Dichtemeßvorrichtung (7, 13) zu einer ausgewählten Ausschnittsposition;

Erzeugung von Ausschnittsdaten;

Messung der Dichte mit Hilfe der Dichtemeßvorrichtung (7, 13);

Erzeugung von Gradationskorrekturdaten aus den gemessenen Dichtedaten durch die Gradationskorrekturdatenerzeugungsvorrichtung (18);

Einstellung der erzeugten Gradationskorrekturdaten in der Gradationskorrekturvorrang (16);

Ausstoß der Gradationsausschnitte;

Druck von Farbausschnitten;

Bewegung der Farbart/Farbsättigungsmeßvorrichtung (7, 13) zu einer ausgewählten Ausschnittsposition;

Erzeugung von Ausschnittsdaten;

Messung der Farbart und Farbsättigung mit Hilfe der Farbart/Farbsättigungsmeßvorrichtung (7, 13);

Erzeugung von Farbmodifikationsdaten aus den gemessenen Farbart/Farbsättigungsdaten durch die Farbmodifikationsdatenerzeugungsvorrichtung (19);

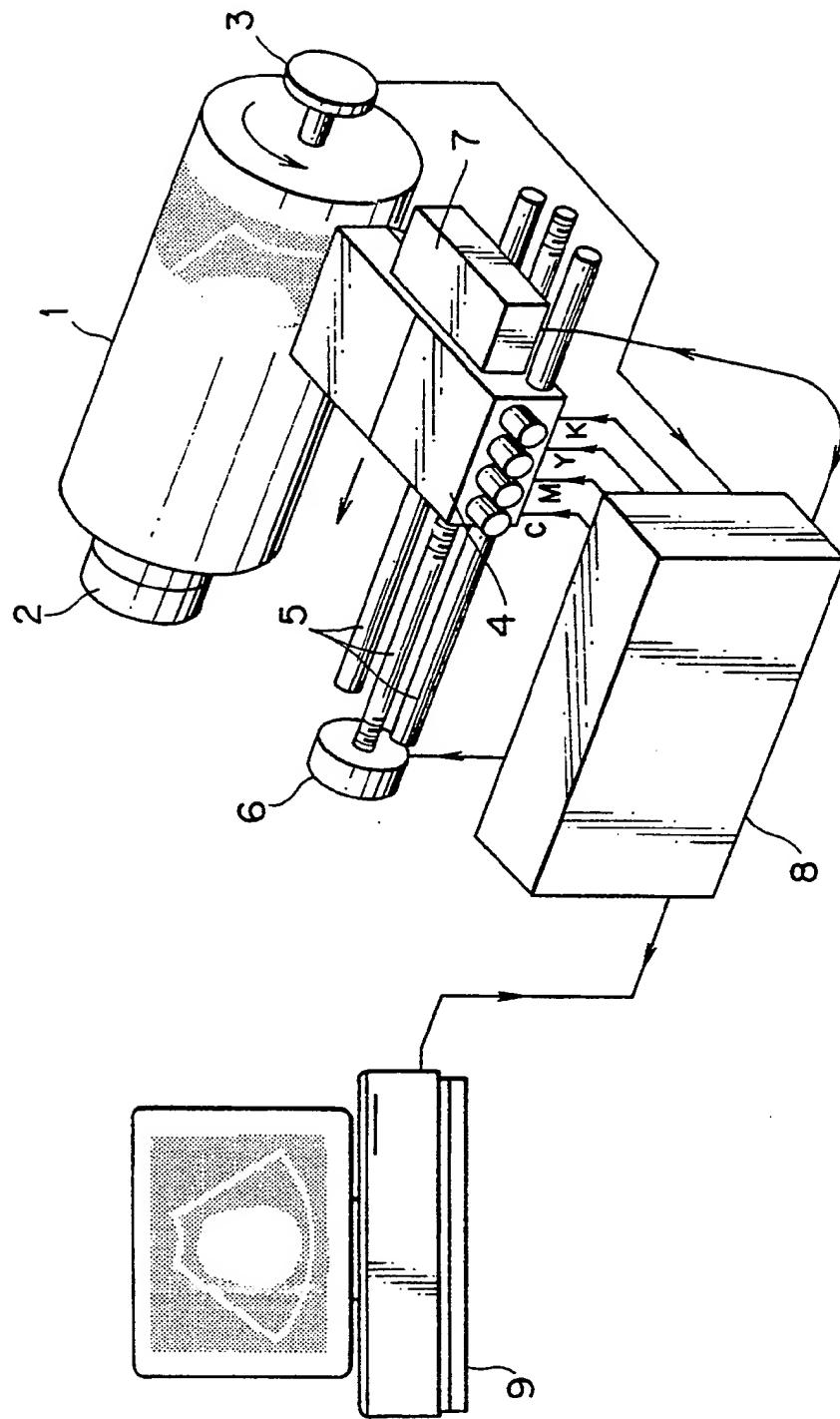
Einstellung der erzeugten Farbmodifikationsdaten in der Farbmodifikationsvorrichtung (15); und

Ausstoß der Farbmuster.

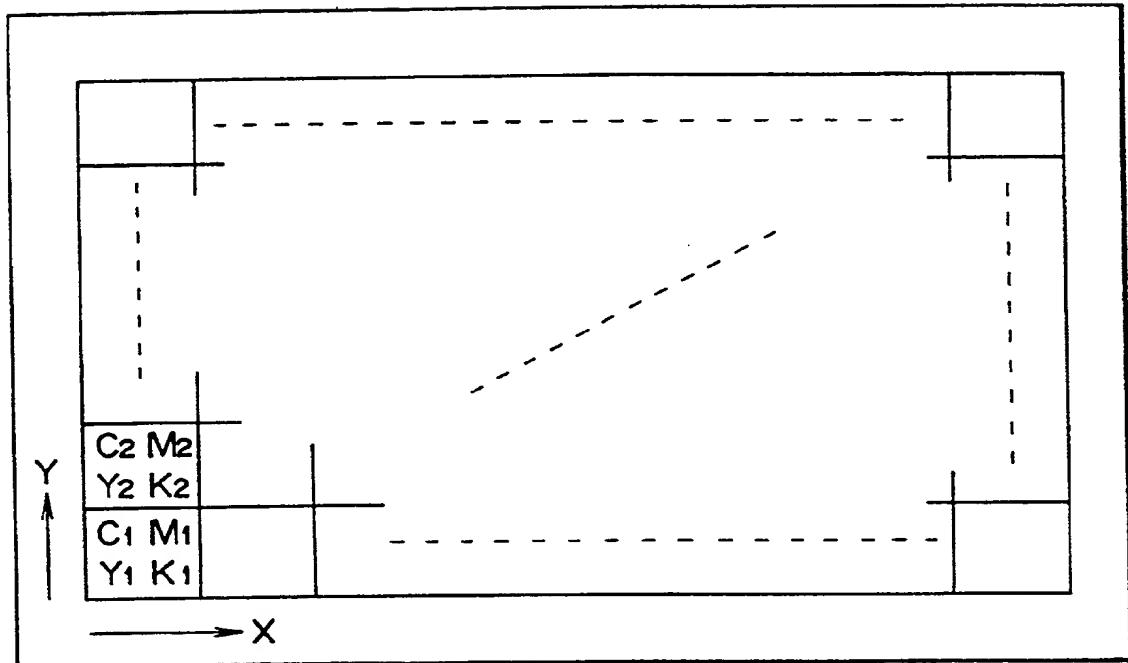
Hierzu 19 Seite(n) Zeichnungen

- Leerseite -

FIG. 1



F I G. 2



3
G
—
E

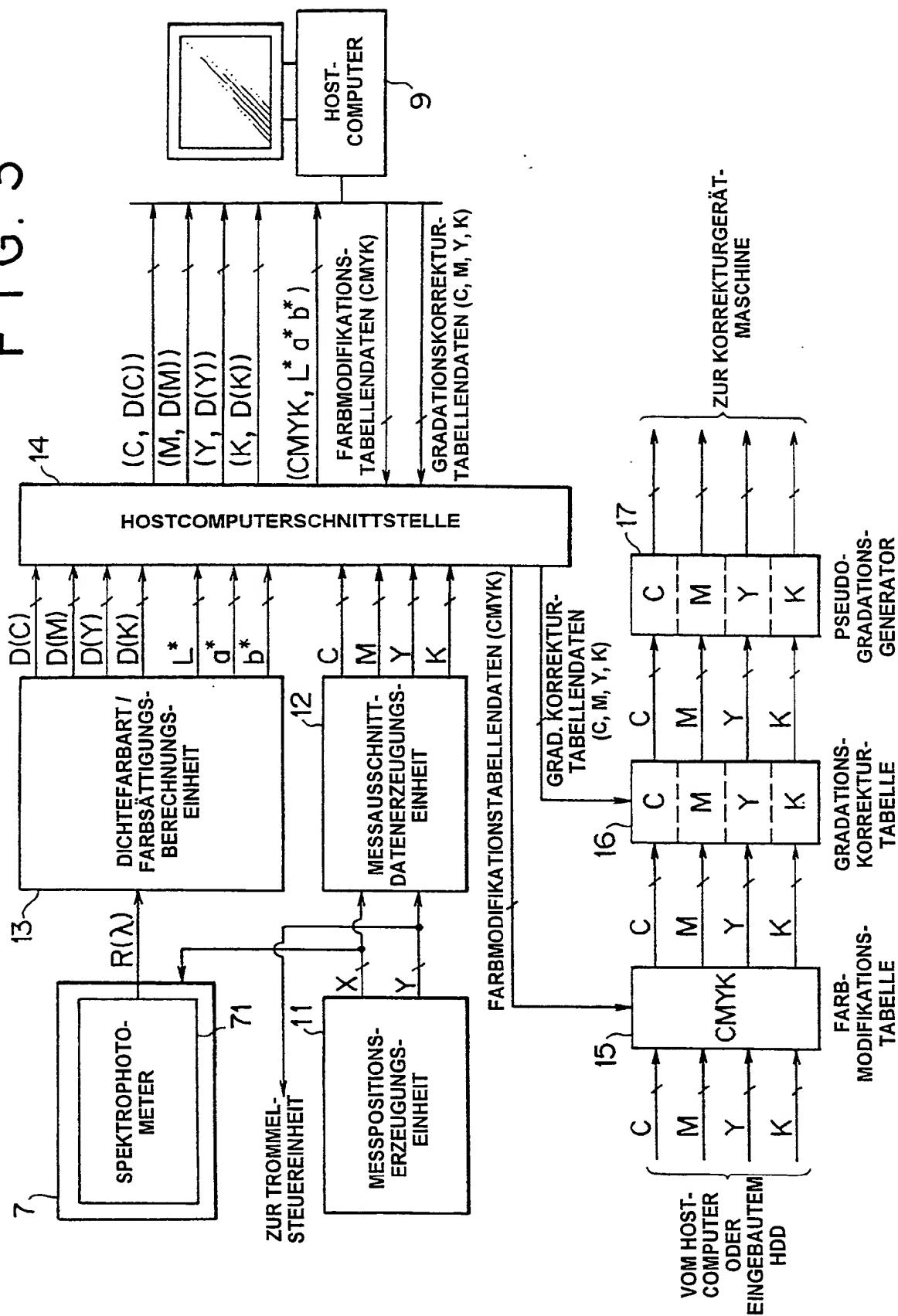


FIG. 4

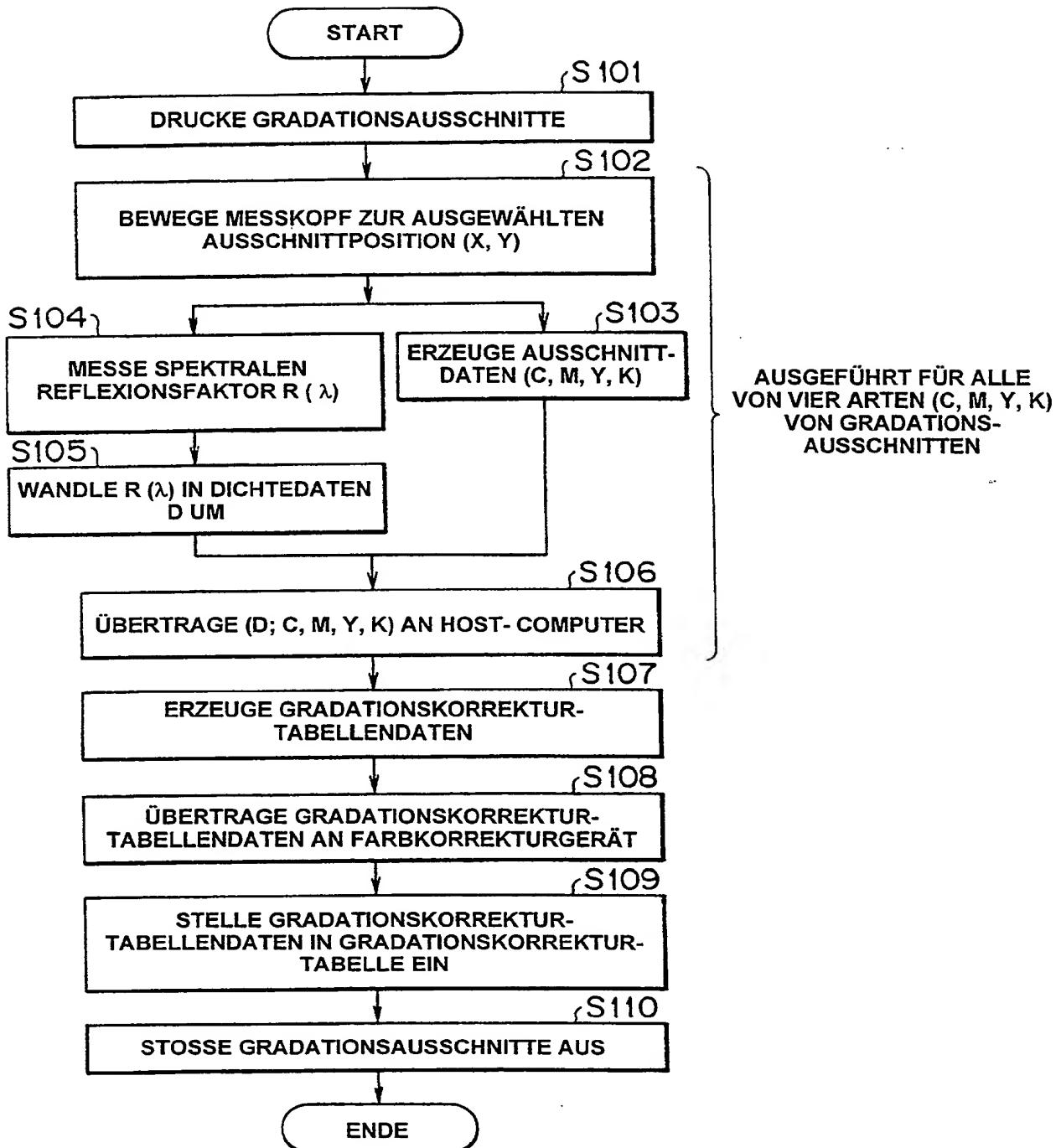


FIG. 5

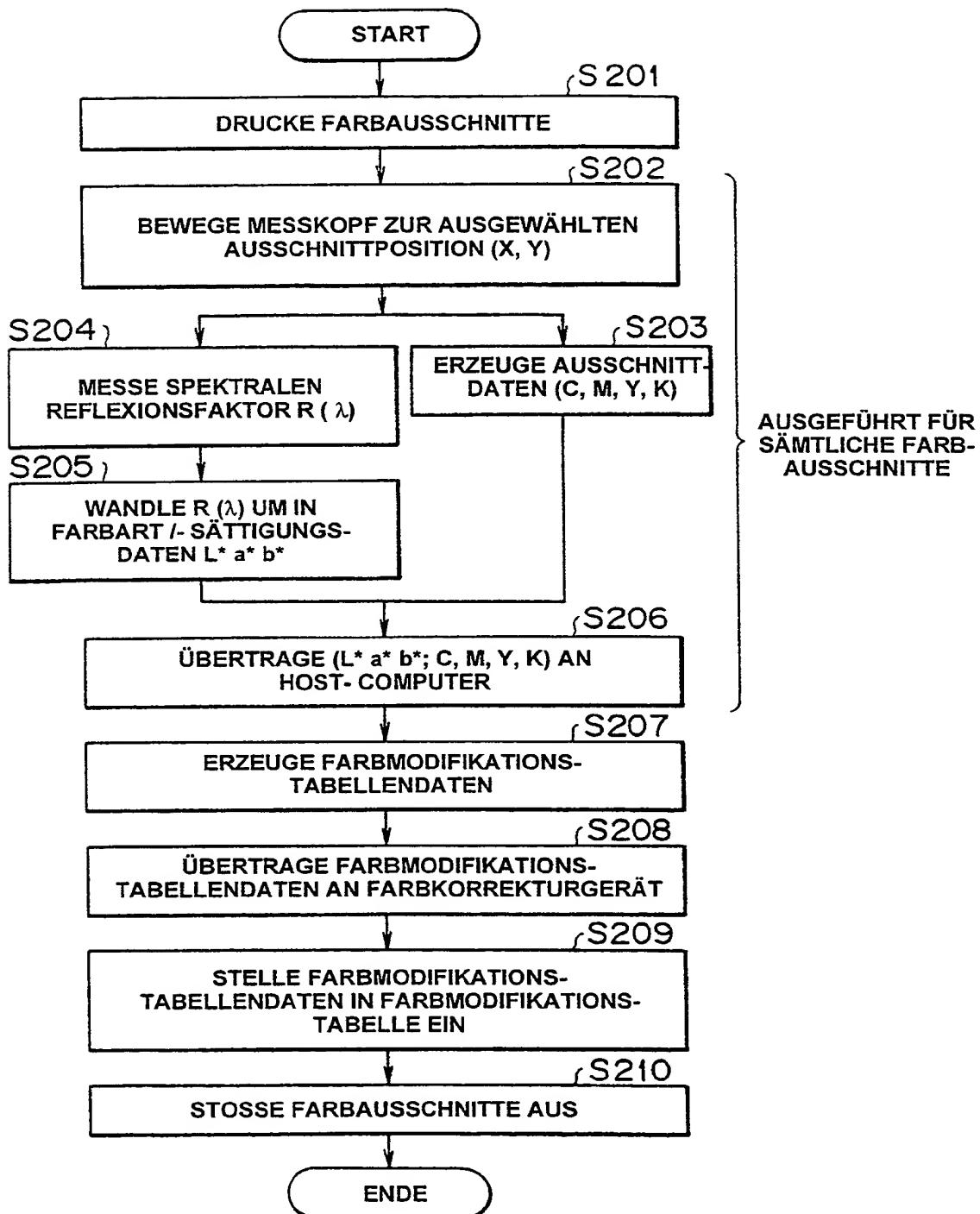
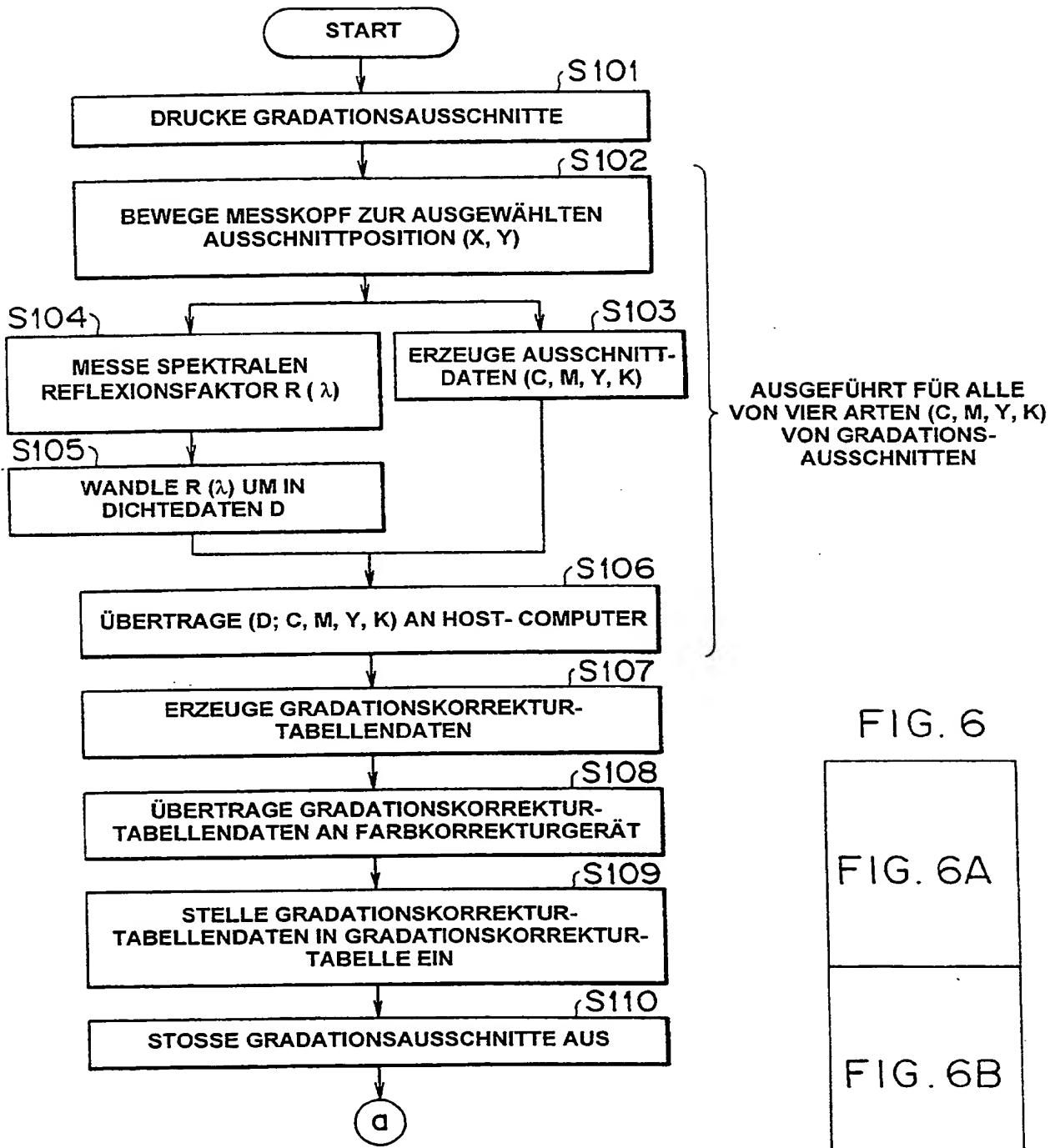
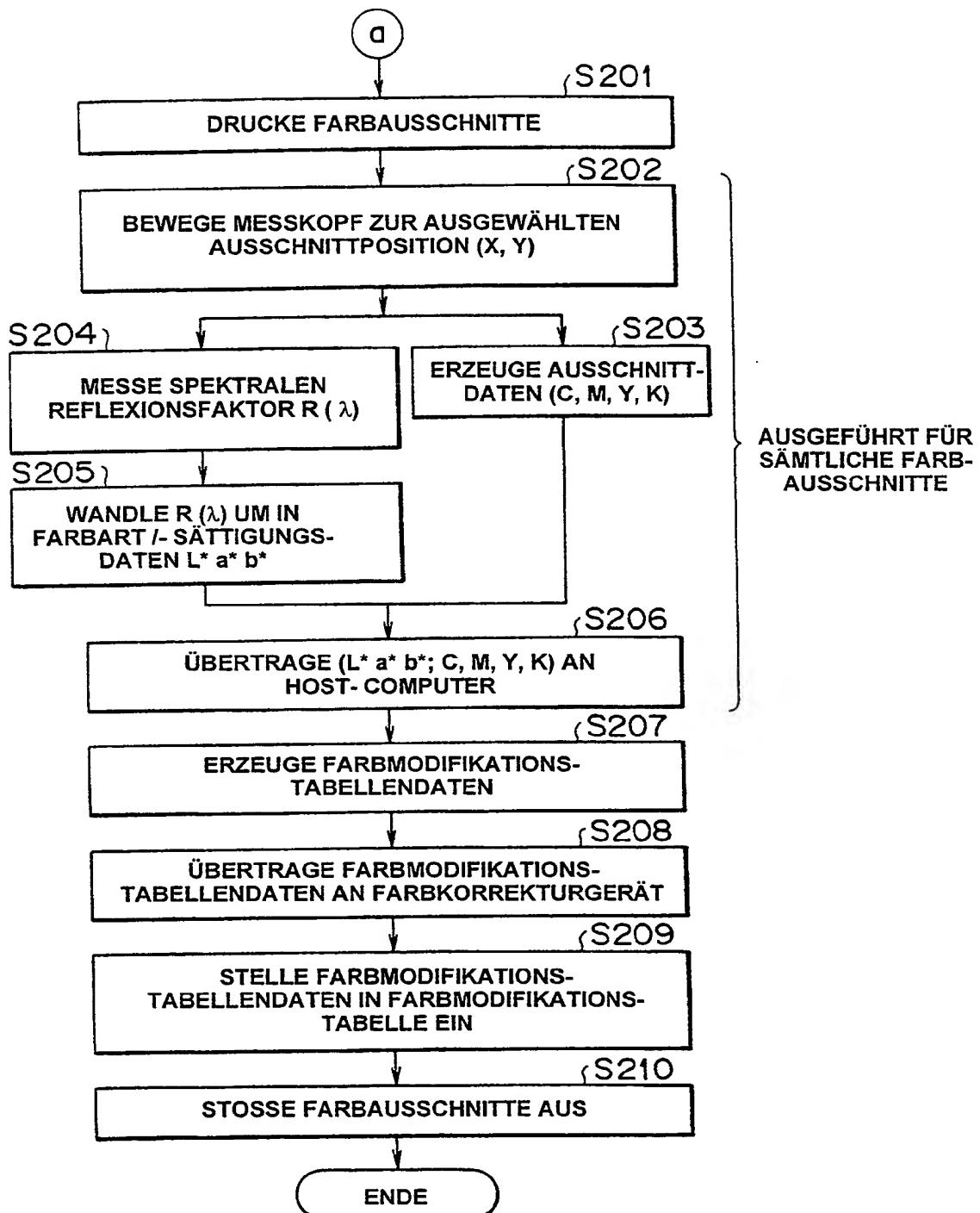


FIG. 6A



902 049/757

F I G. 6B



F | G. 7

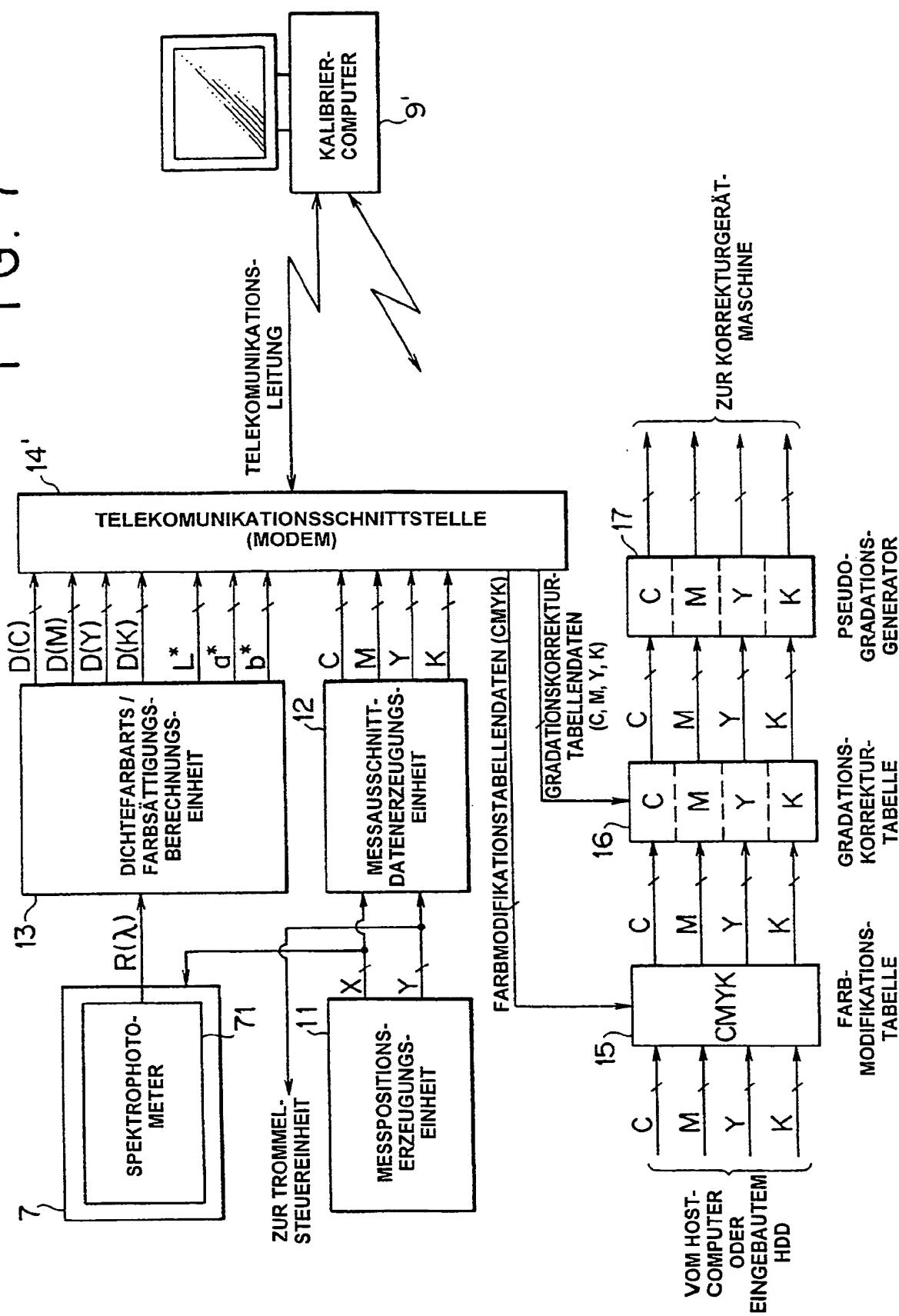


FIG. 8A

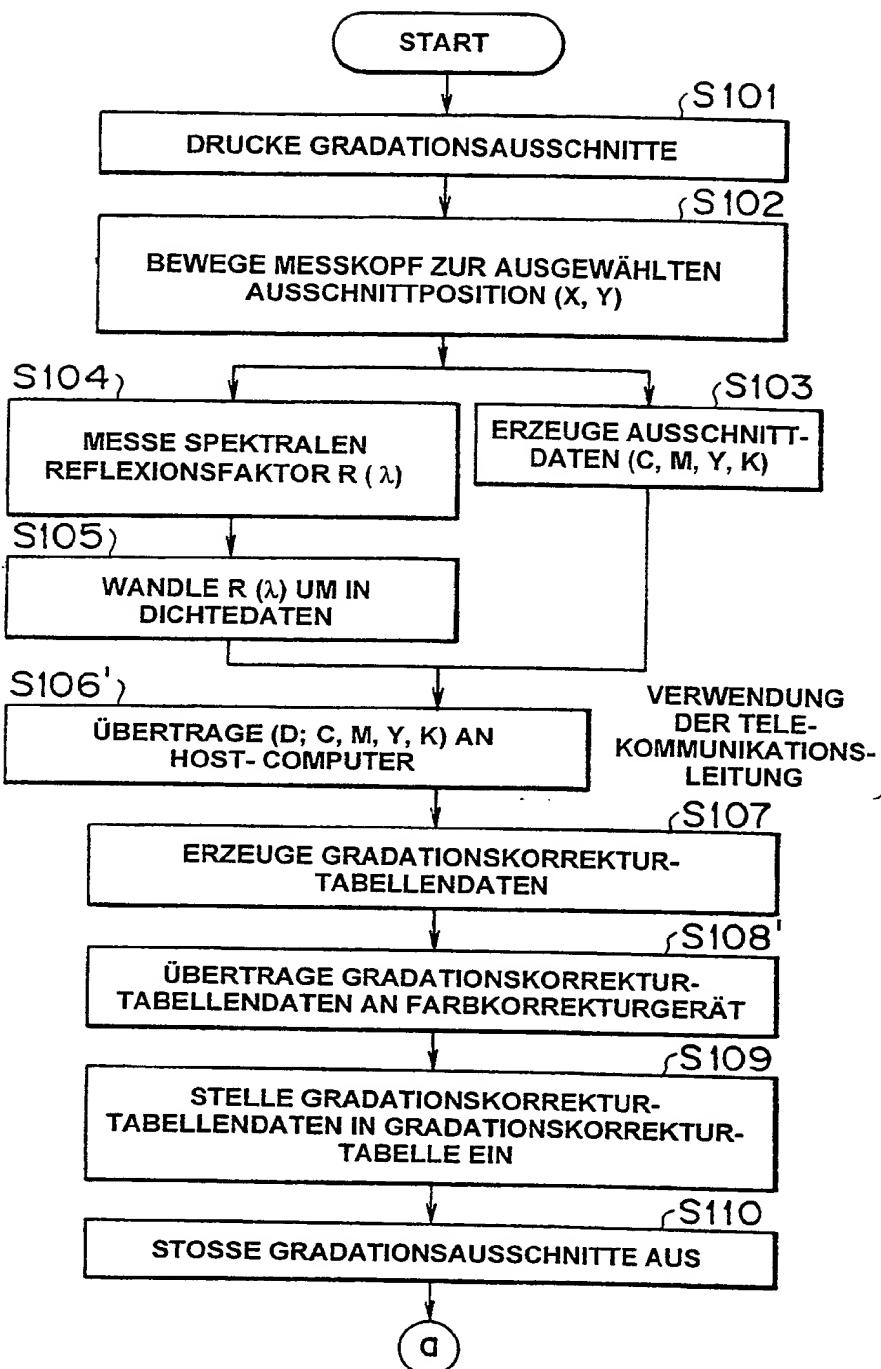


FIG. 8

FIG. 8A

FIG. 8B

F I G. 8B

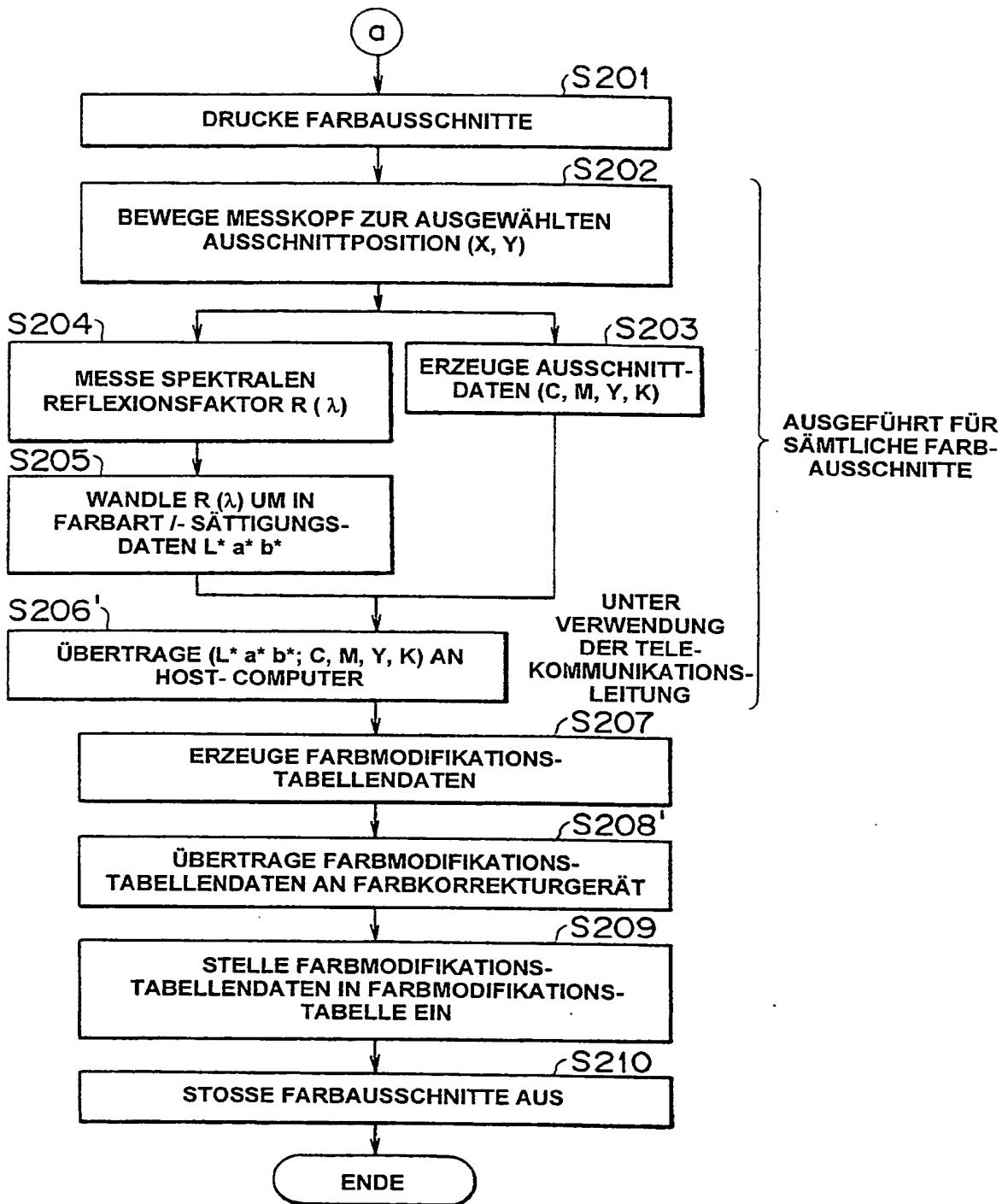
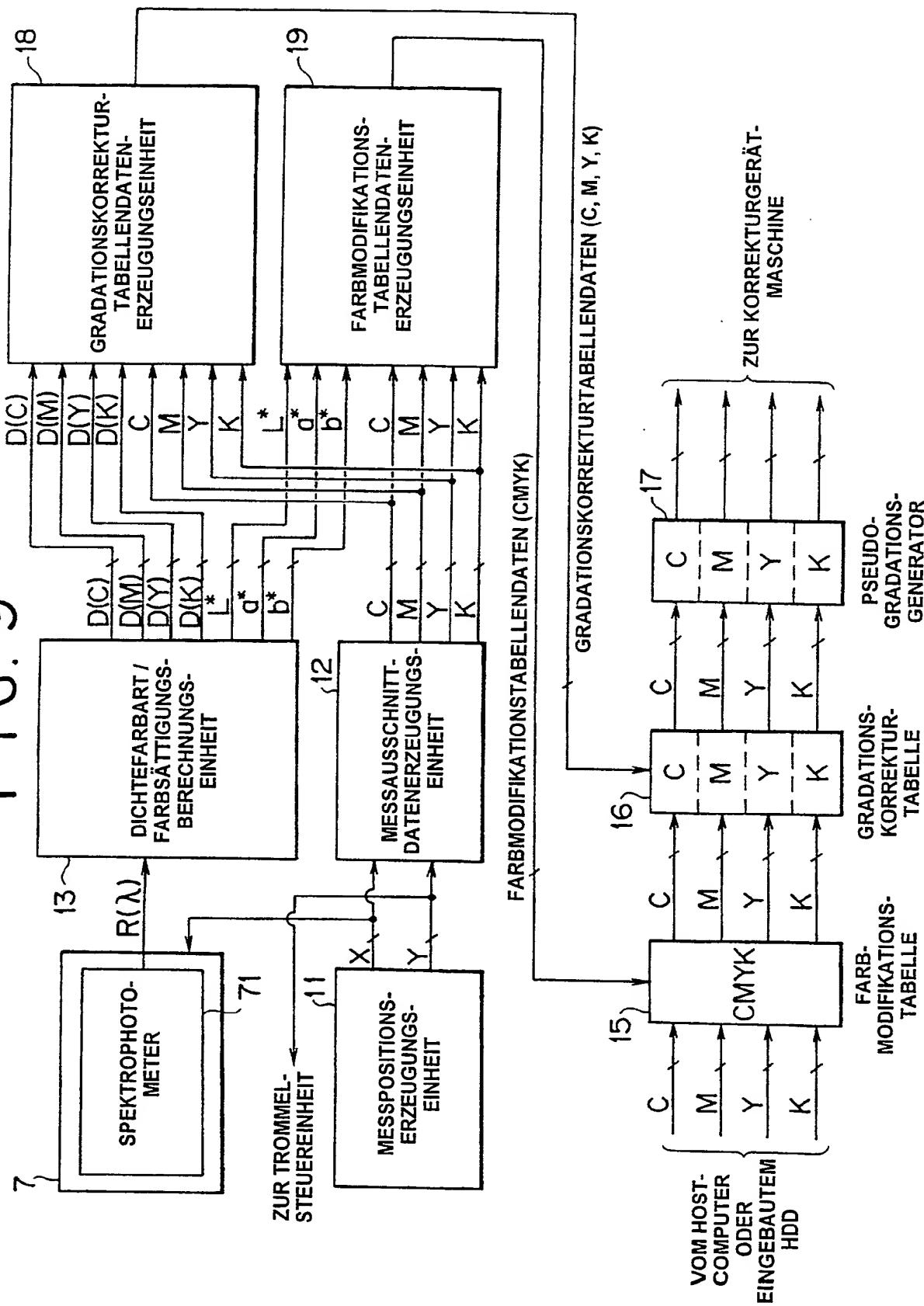


FIG. 9



F I G.-10

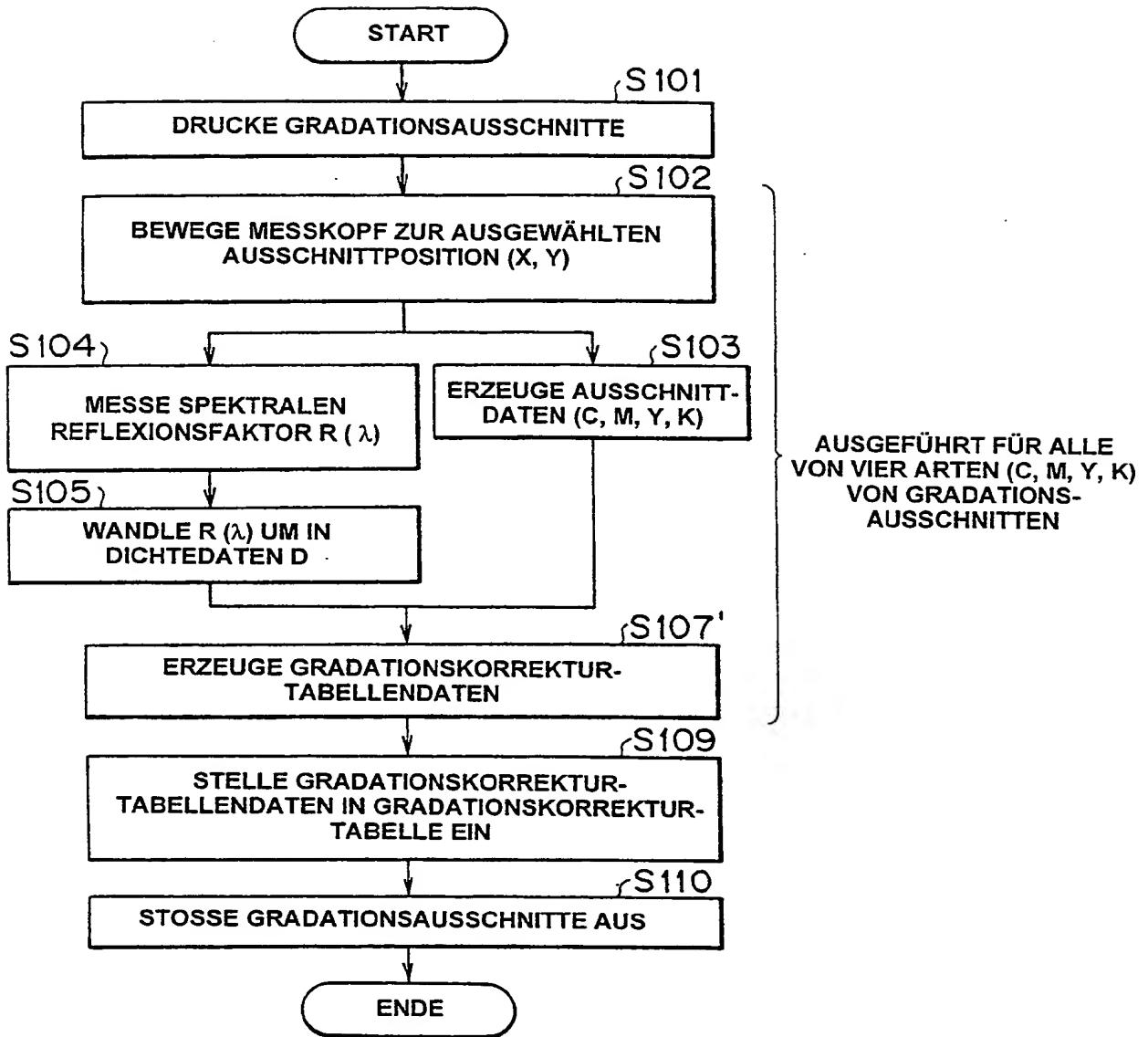


FIG. 11

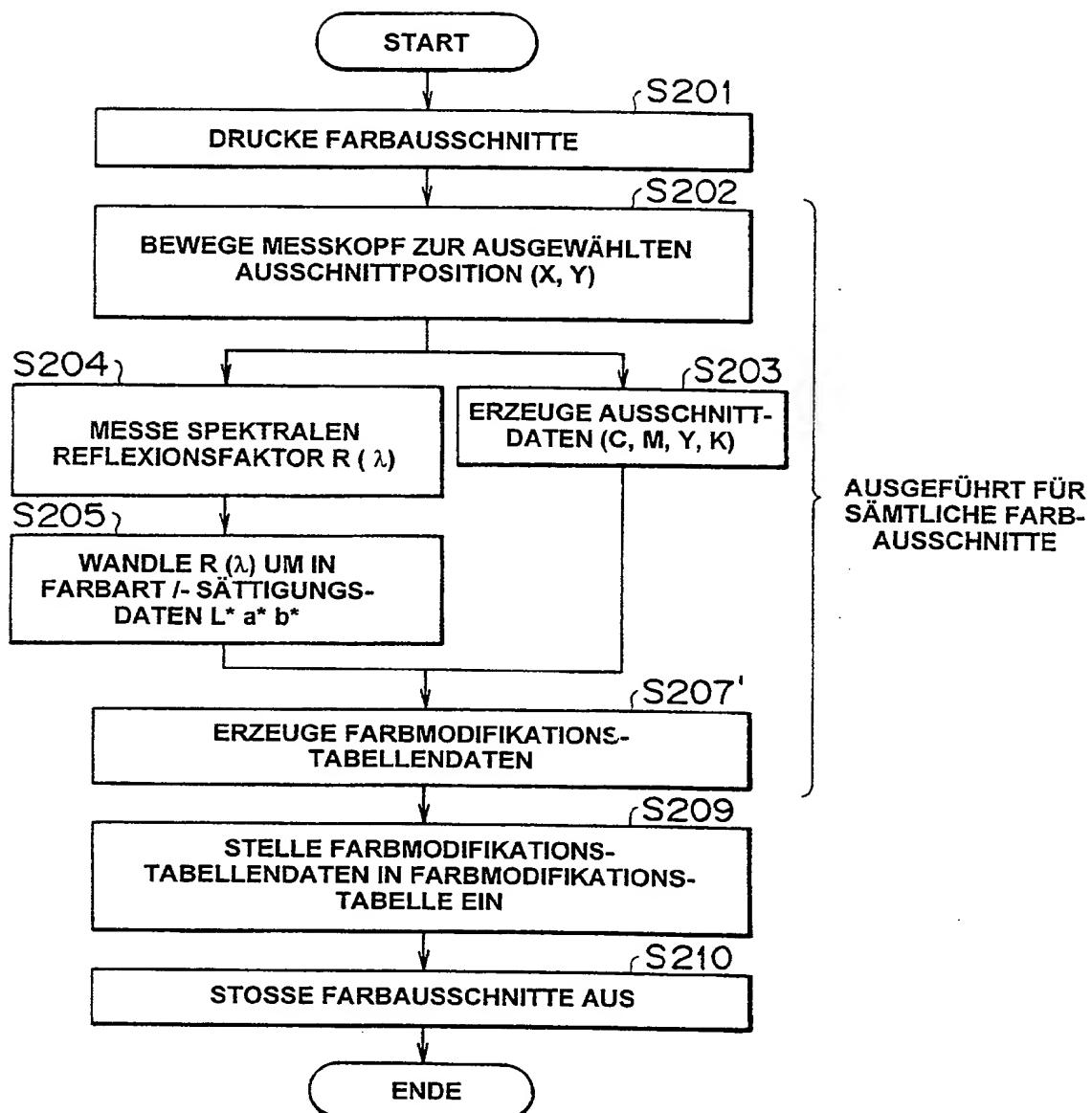


FIG. 12A

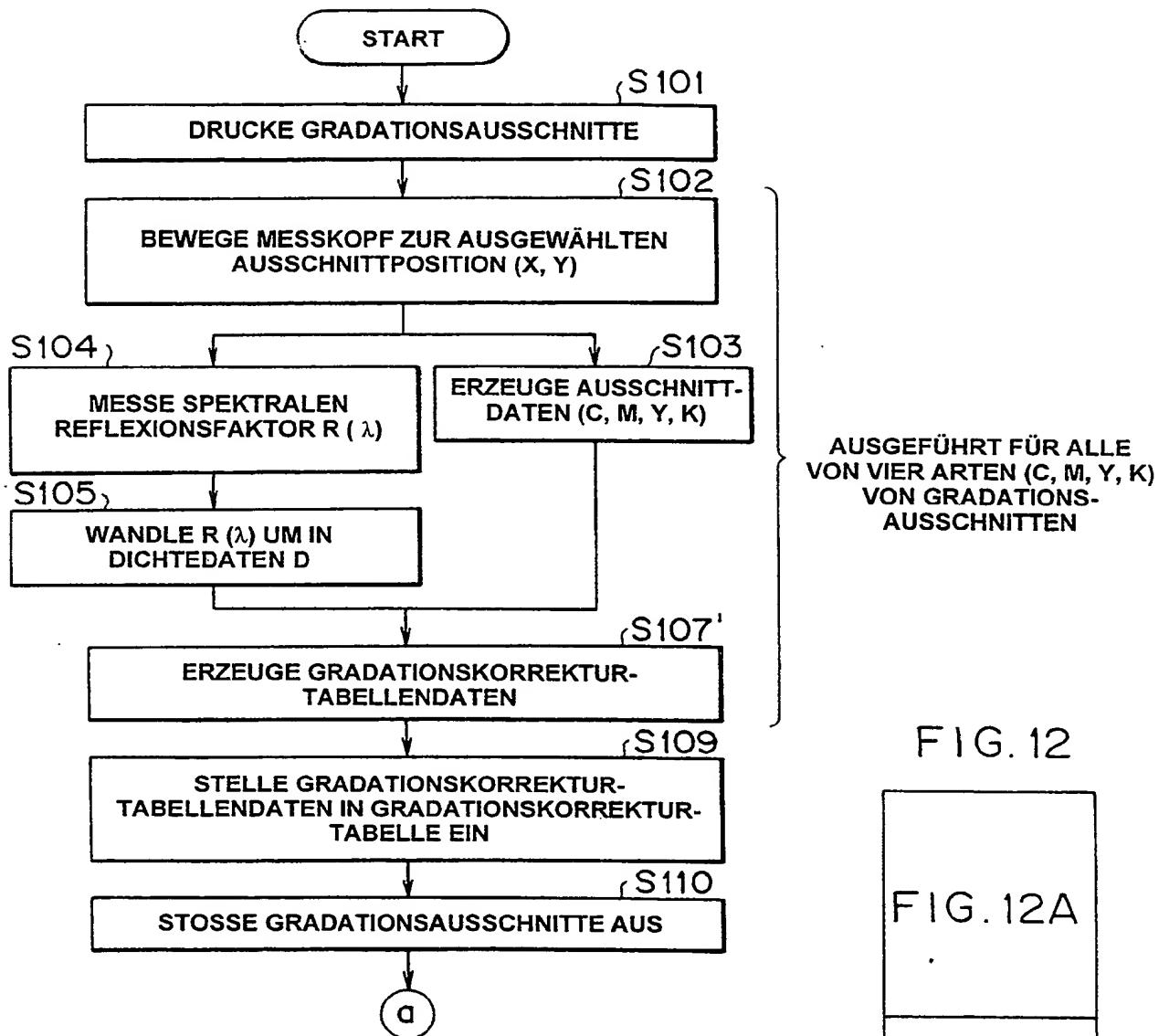
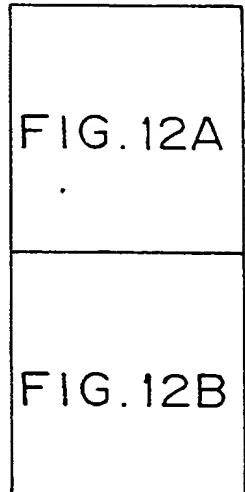


FIG. 12



F I G. 12B

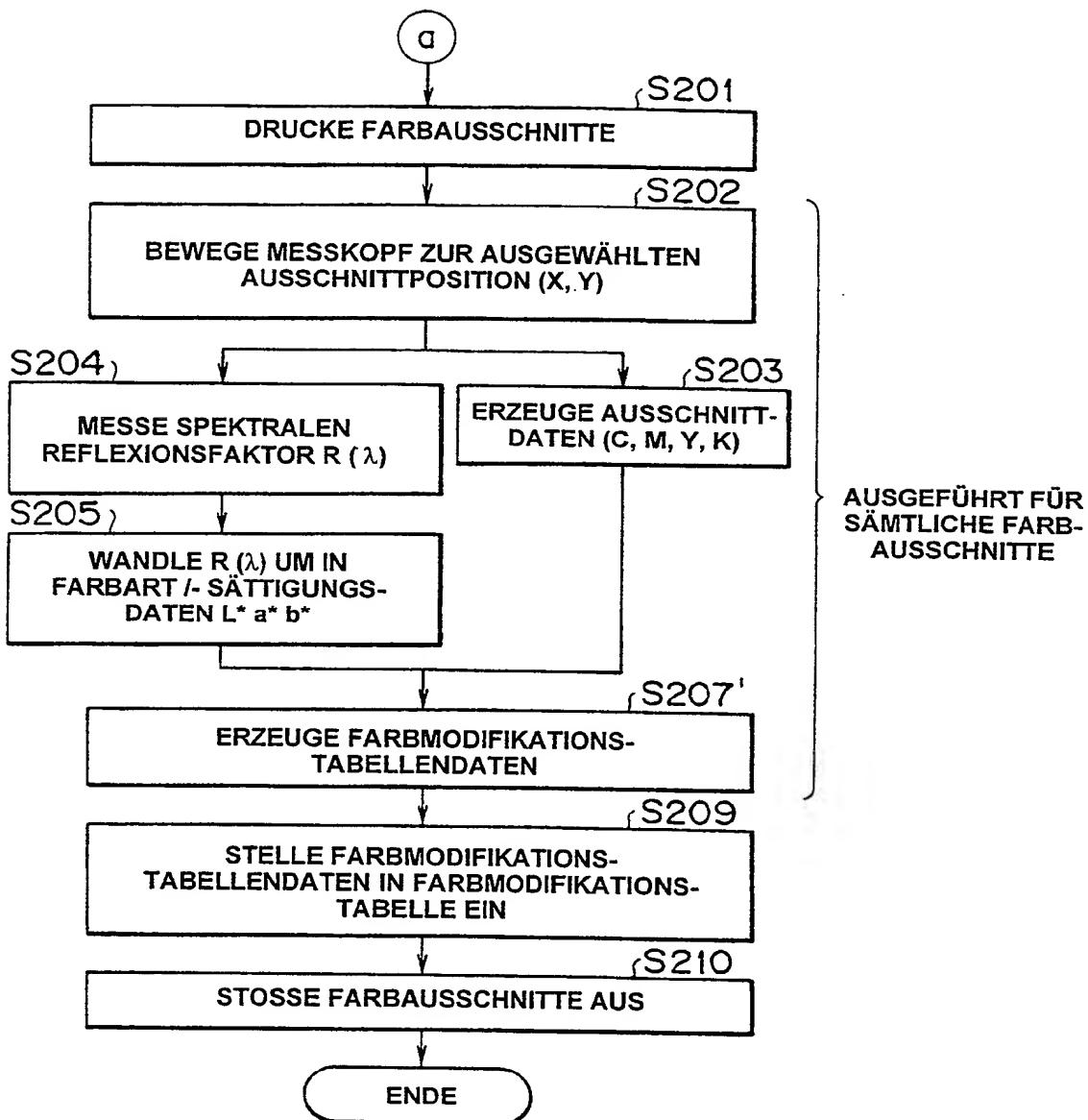


FIG. 13

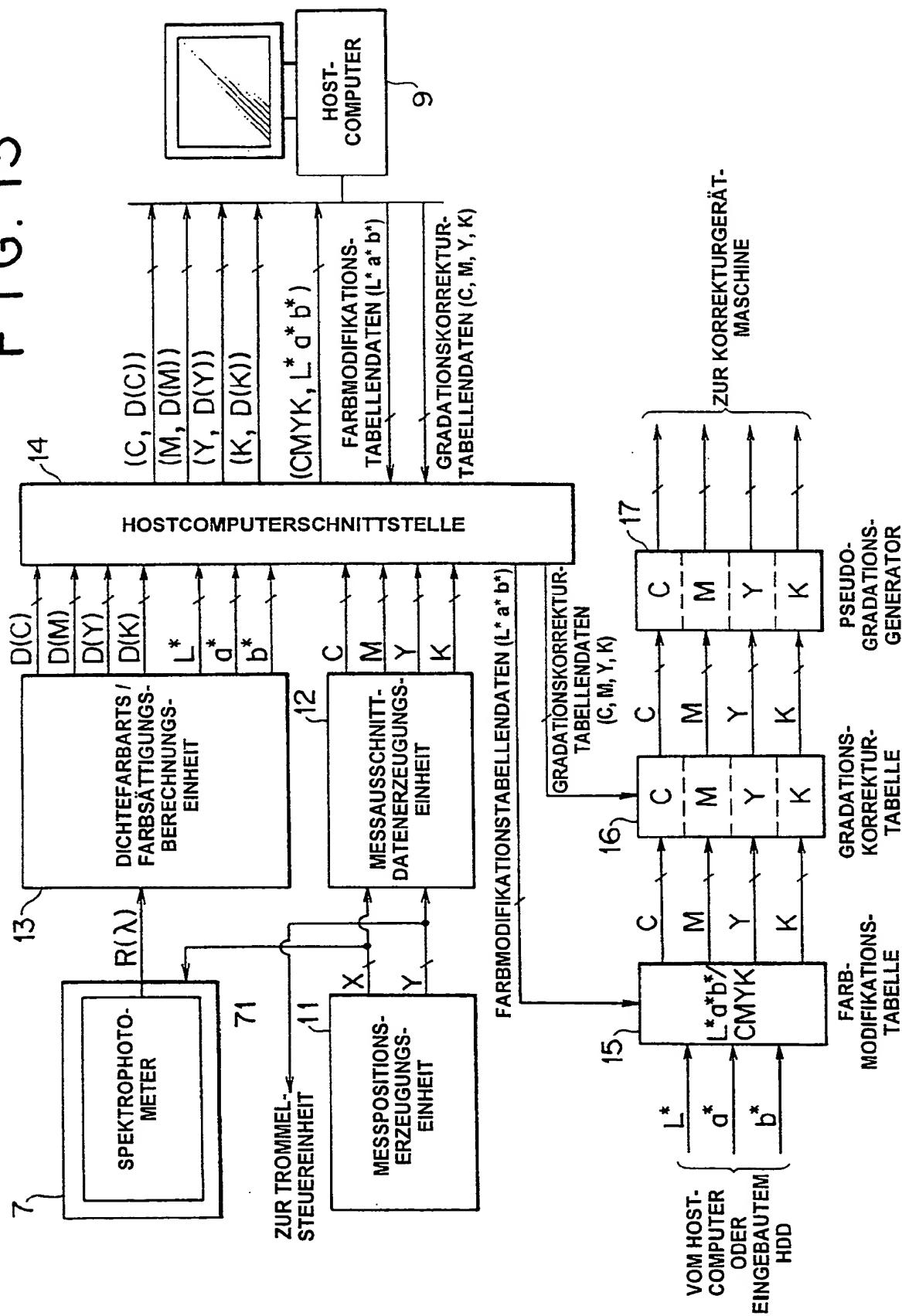


FIG. 14

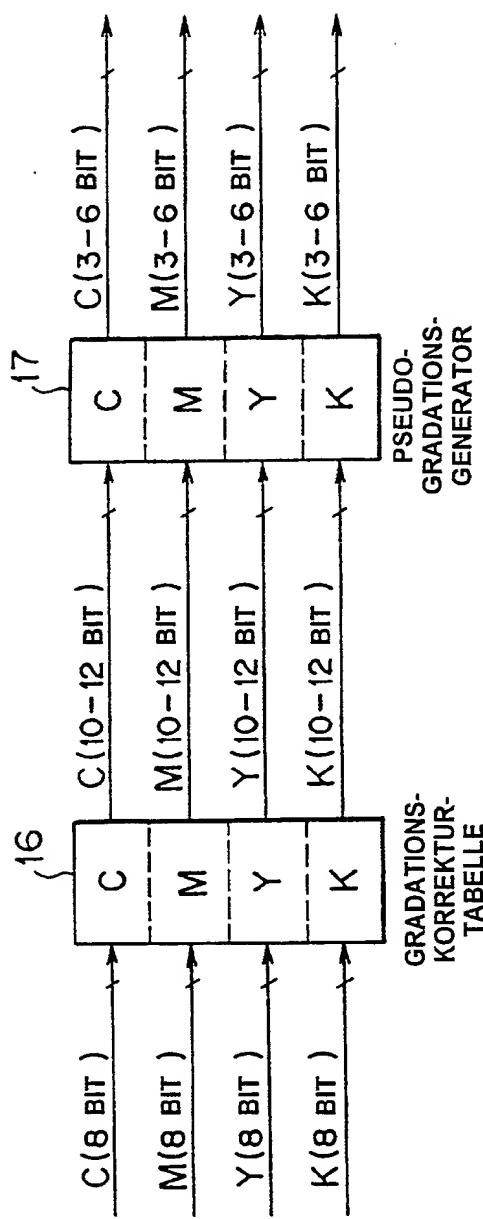


FIG. 15

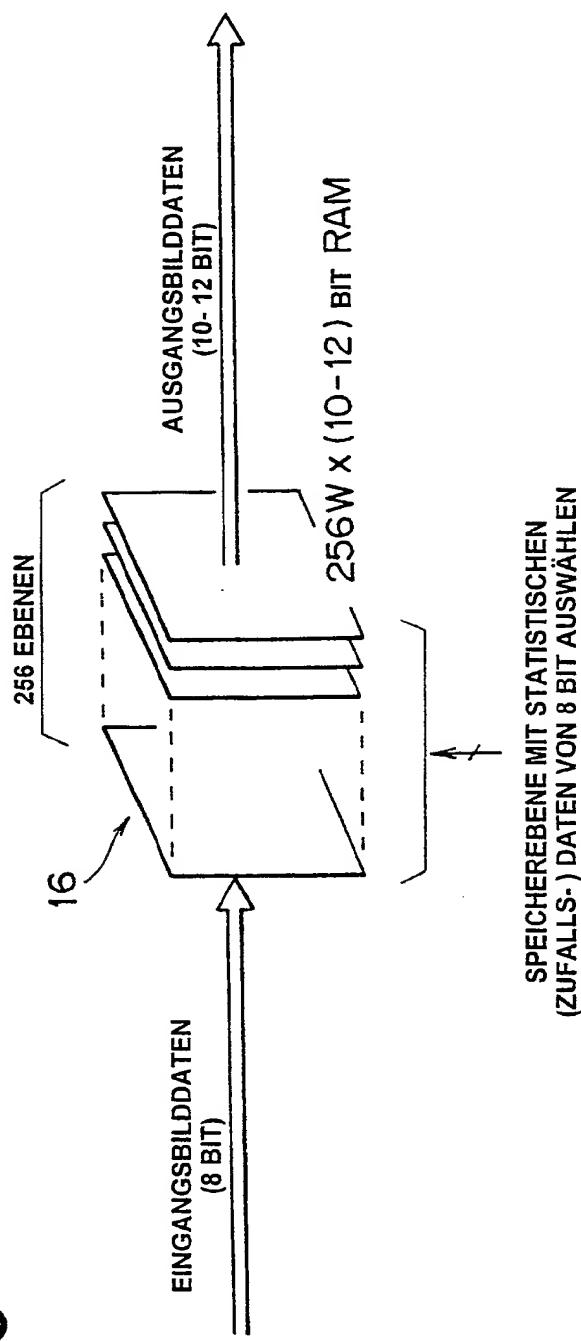


FIG. 16

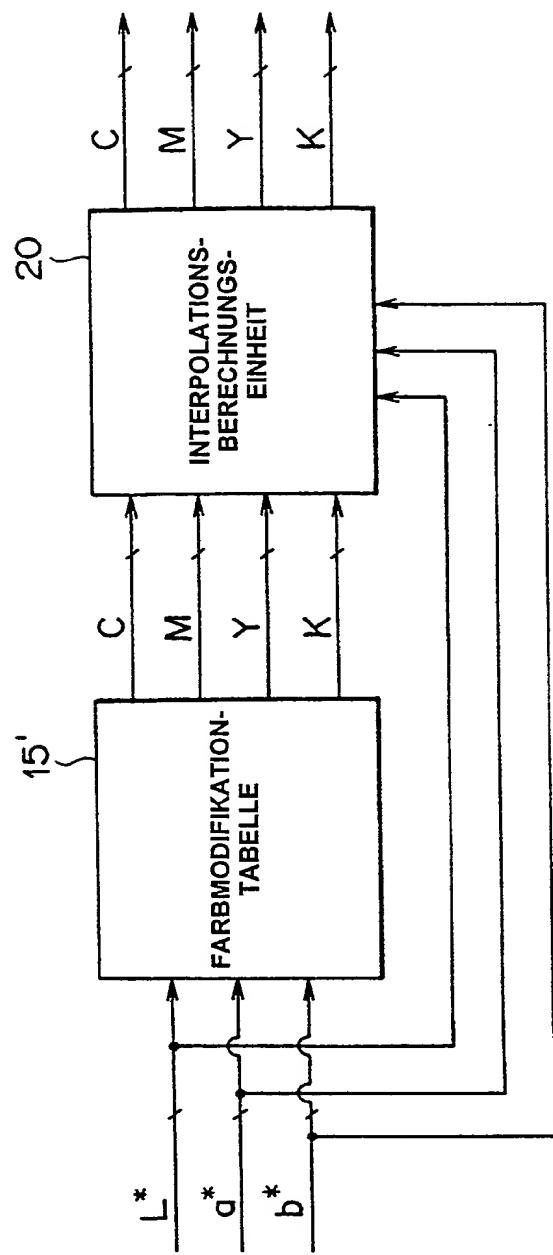


FIG. 17

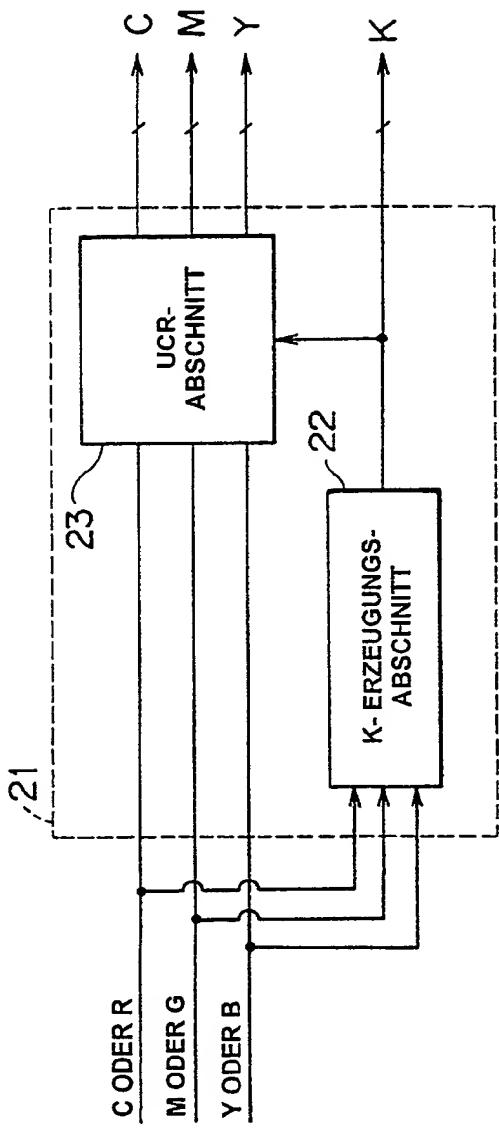


FIG. 18

